

Zukunft Güterverkehr

Die Bahn als wichtiger Akteur einer Mobilitätswende

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades

B.Sc.

an der Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München.

Betreut von Prof. Dr. Rolf Moeckel
Lehrstuhl für Modellierung räumlicher Mobilität

Eingereicht von Johann Antonio Erwin Hönes

Eingereicht am München, den 08.04.2017

Inhalt

Vorwort	2
1. Einleitung und Motivation	3
2. Literaturrecherche	8
3. Schienengüterverkehr	10
3.1. Deutschland	10
3.1.1. DB Konzern	16
3.1.2. Schienennetz	17
3.2. Europäischer Vergleich	27
3.2.1. Schweiz	30
3.2.2. Österreich	35
3.2.3. Frankreich	37
3.2.4. Vereinigtes Königreich	38
3.2.5. Spanien	40
3.3. Transkontinentale Entwicklung	40
3.3.1. Südamerika	40
3.3.2. Nordamerika	41
3.3.3. Interkontinentale Schienenwege und Kooperationen mit China	42
4. Vergleich mit Lastkraftwagen	44
4.1. Trägerspezifische Unterschiede	44
4.1.1. LKW-Transporte	44
4.1.2. Schwierigkeiten für die Schiene	46
4.1.3. Maut	49
4.1.4. Gigaliner und Lang-LKW	50
4.2. Ökologie und Umwelt	52
5. Zukunft Güterbahn	62
5.1. Kritische Auseinandersetzung mit der Bahnpolitik und der DB AG	62
5.1.1. Stuttgart 21 und die Neubaustrecke Wendlingen – Ulm	66
5.1.2. Rheintalbahn	70
5.2. Handlungsempfehlungen und Innovationen	72
5.3. Einflussfaktoren zukünftiger Entwicklungen und Prognosen	75
5.3.1. Internethandel	75
5.3.2. Verkehrsprognosen und Szenarien	77
6. Schlussgedanken	80
Trivia	83
Abbildungsverzeichnis	84
Abkürzungsverzeichnis	85
Literaturverzeichnis	87

Vorwort

Als Student des Studiengangs Umweltingenieurwesen, werde ich in vielen Fächern immer wieder mit dem Klimawandel und der Verkehrsentwicklung und deren Auswirkung konfrontiert. Als langjähriger Stuttgarter, wurde ich besonders sensibilisiert für die Verkehrsproblematik in Metropolregionen. Immer höheres Verkehrsaufkommen und die daraus resultierenden Probleme wie Luftverschmutzung, Stau auf den Straßen und regelmäßige Verspätungen im Zugverkehr führen – wenn es so weitergeht – bis zum Kollaps. Schon von klein auf, war es mir ein Anliegen und eine Freude Dinge zu reparieren und zu verbessern. Warum werden vorhandene bewährte Strukturen nicht optimal eingesetzt? Das Schienennetz ist schon lange vorhanden, da ist es doch nur nachhaltig dieses System zu verwenden und zu modernisieren und auf diese Weise die Klima- und Umweltbilanz zu verbessern.

Ein radikaler Kurswechsel und eine deutliche Weichenstellung hin zu einem umweltschonenderen Verkehrssystem scheint mir dringend notwendig. Vielleicht kann meine Arbeit einen kleinen Beitrag dazu leisten.

Mit besonderem Dank an:

Meinen Betreuer: Prof. Dr. Rolf Moeckel

Nora Rebmann

Meine Eltern: Dorothee Hönes

Hans-Peter Willot

1. Einleitung und Motivation

Relevanz der Thematik

In ganz Europa ist ein Trend zu beobachten: der Güterverkehr nimmt zu, die Schiene verliert Anteile.¹ Das Wachstum findet insbesondere auf der Straße und auf hoher See statt. Die Ursachen dieses erhöhten Güteraufkommens und der längeren Transportwege sind vielfältig.

Die Textilindustrie beispielsweise produziert fast ausschließlich in Schwellenländern.² Die stark zunehmende Nachfrage nach Elektronikprodukten wird überwiegend aus Asien gedeckt und auch deutsche Firmen exportieren so viel wie nie zuvor.³ Technische und betriebliche Neuerungen, sowie geöffnete Märkte unter der Prämisse des Wettbewerbs und der Abbau von sogenannten „Handelshemmnissen“ haben die Transportkosten sinken lassen - die nur noch einen Bruchteil des Warenwertes darstellen - und gleichzeitig zu einer Intensivierung der Handels- und Verkehrsbeziehungen geführt.⁴ Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen eine größere Entfernung der einzelnen Wertschöpfungsschritte.⁵ Die Spreizung der Löhne und Gehälter, sowie die unterschiedlichen Lohnniveaus zwischen westlichen und östlichen Staaten, haben eine weitere Fragmentierung der Wertschöpfungsketten zur Folge. Auch das Internet hat die Wahlfreiheit der Endverbraucher vergrößert. Immer kürzere Lieferzeiten - bis zu einer Stunde (Amazon) - stellen die Transportunternehmen vor neue Herausforderungen, sorgen aber gleichzeitig für eine immer größere Logistik auf unseren Straßen. Besonders gravierend sind die Entwicklung im Post- und Paketversand: zwischen 2011 und 2014 ist das Aufkommen um 36 Prozent gestiegen.⁶

Neue Anforderungen an die Transportmittel haben zu einer Verschiebung der Anteile im Modal Split geführt. Der LKW ist flexibler und kostengünstiger bei kurzen und mittleren Distanzen. Just-in-time- und just-in-sequence-Lieferungen machen Lagerungen obsolet und sparen daher Lagerkosten.

Die Globalisierung hat dazu geführt, dass in den vergangenen 20 Jahren die globalen Exporte im Durchschnitt stärker gewachsen sind als das Weltsozialprodukt (BIP), was ein erhöhtes Transportaufkommen bedeutet (vgl. Abbildung 1).⁷

¹ Umweltbundesamt 2012 S.10

² Kubitzka 2012

³ Reuters 2017

⁴ Hedel 2009 S.1, S.9

⁵ Hedel 2009 S.9

⁶ Adolf 2016 S.11

⁷ Adolf 2016 S.10

In Prozent pro Jahr

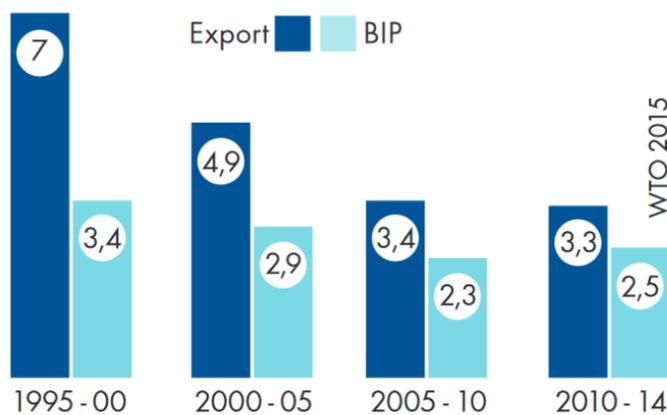


Abbildung 1: Wachstum Weltexport vs. Weltwirtschaft
(Quelle: Adolf 2016 S.10)

Die Auswirkungen dieser Entwicklung sind allerdings keinesfalls rein wirtschaftliche, sondern verändern auch stark unsere Umwelt, das Klima und die Gesellschaft. Daraus entstehen externen Folgekosten, die im Straßenverkehr den Nutzen deutlich übersteigen.⁸ Das heißt, dass die Suche nach Alternativen dringlich ist – und eigentlich bereits vorhanden: die Eisenbahn. Sie gilt als umweltfreundliches Verkehrsmittel mit geringen negativen Belastungen auf die Gesellschaft. Dennoch fehlt ihr zunehmend der Erfolg.

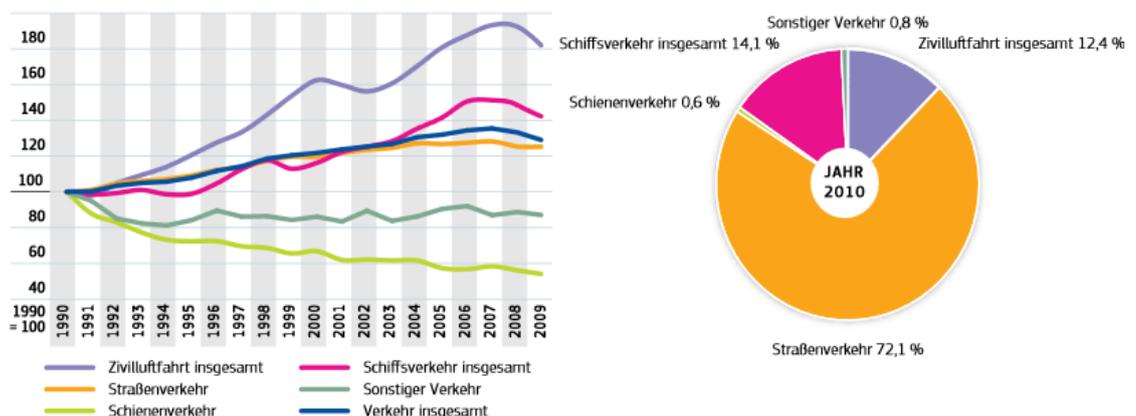


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen in der EU nach Verkehrssektor
(Quelle: Europäische Kommission (2014))

Wie Abbildung 2 erkennen lässt, ist der Straßenverkehr (durch sein Volumen) der größte Emittent des Verkehrssektors, gefolgt von dem Schiffsverkehr und dem deutlich wachsenden Luftverkehr. Diese drei Verkehrsträger werden fast ausschließlich durch erdölbasierte Brennstoffe angetrieben, die 96 Prozent des Gesamtenergiebedarfs des Verkehrssektors ausmachen.⁹ Der Schienenverkehr hingegen ist das umweltfreundlichste Verkehrsmittel, das für weniger als 1 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich ist.

⁸ Hedel 2009 S.2

⁹ Europäische Kommission 2014

Um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Lebensqualität zu erhöhen, hatte die Bundesregierung im Jahr 2011 das Ziel, den Anteil des Schienengüterverkehrs bis 2015 auf 25 Prozent zu erhöhen. Ein ambitioniertes Ziel – es wurde total verfehlt (18 Prozent).^{10 11} Allerdings ist es kaum ambitioniert genug, wenn die Erderwärmung deutlich unter zwei Grad (besser anderthalb) gehalten werden soll, wie auf der Klimakonferenz in Paris 2016 beschlossen.¹² Weswegen die Bundesregierung bereits 2010 beschlossen hat, die Treibhausgasemissionen bis 2050 im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 Prozent zu vermindern.¹³

Motivation

Der Klimawandel ist die größte Herausforderung der Menschheit. Um anspruchsvolle Klimaschutzziele erreichen zu können, bedarf es auch einer Mobilitätswende. Eine Energiewende wird umso teurer, je mehr Energie der Transportsektor verbraucht. Daher ist nicht nur der Umstieg auf Elektroautos und Elektrolastkraftwagen, sondern auch eine integrierte Verkehrswende dringend erforderlich.

Seit 1990 bzw. 2004 Kalifornien, spätestens aber seit auch die deutsche Automobilindustrie nach 100 Jahren wieder Elektroautos baut, ist das Thema Elektromobilität wieder in aller Munde.^{14 15 16} Dabei gibt es Elektromobilität auf der Schiene durchgehend seit Ende des 19. Jahrhunderts.¹⁷

Diese Erfolgsgeschichte ist um ein Vielfaches umweltfreundlicher als der Straßenverkehr und daher ein wichtiger Faktor in der Klimapolitik.

Die Güterverkehrsleistung ist in den vergangenen 25 Jahren um 60 Prozent gewachsen und soll bis 2040 nochmal um 50 Prozent zulegen.¹⁸ Bisher trägt die Straße den überwiegenden Teil des Güterverkehrs. Das Wachstum soll auch weiterhin überwiegend die Straße aufnehmen.¹⁹ Da gerade der Verkehr einen Anteil von 21,5 Prozent am Ausstoß der Treibhausgase in Deutschland hat und der Verkehrssektor der einzige ist, der seine Treibhausgasemissionen nicht reduzieren konnte (gegenüber 1990), ist eine wegweisende Veränderung dringend erforderlich.^{20 21}

Das Wachstum des Güterverkehrs auf der Straße hat u.a. zur Folge, dass Staus immer länger werden - im Jahr 2014 auf deutschen Autobahnen mit einer Gesamtlänge von über 960.000. km²², die Autobahnrastplätze für LKW allmählich zu klein werden, der

¹⁰ Bundesregierung 2011 S.88

¹¹ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016d S.51 (Bezugsjahr 2015)

¹² Heinrich Böll Stiftung 2017

¹³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2016

¹⁴ California Environmental Protection Agency 2011

¹⁵ The Economist 2008

¹⁶ Tesla 2017

¹⁷ König 2010 S.60 ff.

¹⁸ Adolf 2016

¹⁹ Adolf 2016

²⁰ Adolf 2016 S.72

²¹ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016b

²² Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016b

Lärm zunimmt und Feinstaub und Stickoxide die Umwelt und unsere Gesundheit belasten.

Der Transport auf der Schiene würde in diesen Belangen zu weniger Belastungen führen, da die geringe Reibung des Rad-Schiene-Systems, der vergleichsweise sehr geringe Luftwiderstandes pro transportierter Tonne, sowie der hohe Wirkungsgrad durch große, elektrische Antriebsmaschinen vergleichsweise wenig Antriebsenergie benötigen und den Schienengüterverkehr abgasarm und sehr effizient machen.

Auch volkswirtschaftlich macht die Verlagerung des Gütertransportes von der Straße auf die Schiene Sinn, indem die Energieabhängigkeit verringert wird und die Folgekosten der externen Effekte kleiner bleiben. Externe Kosten sind Kosten, die nicht in den Marktpreisen enthalten sind und demnach nicht vom Verursacher getragen werden.

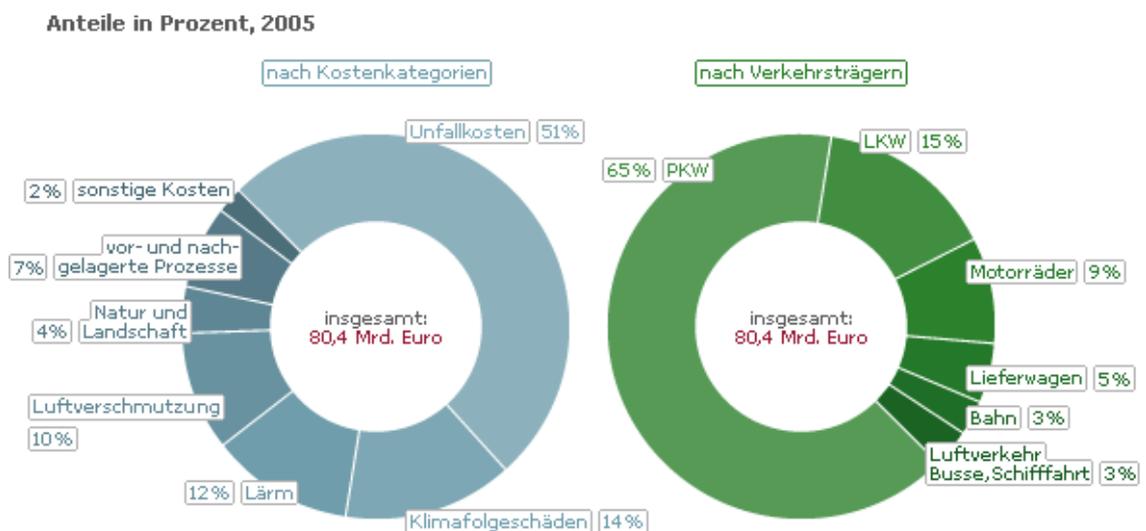


Abbildung 3: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland im Jahr 2005
(Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung (2009))

Die Bundeszentrale für politische Bildung (2009) gibt an: Im Jahr 2005 betragen die externen Kosten des Verkehrs in Deutschland rund 80 Milliarden Euro. Dabei entfallen laut einer Analyse des Zürcher Forschungsinstituts Infras 96 Prozent dieser Kosten auf den Straßenverkehr. Mindestens 40 Prozent der externen Kosten entstehen durch Umweltfolgeschäden, zu denen die Schäden durch Luftverschmutzung und Lärm, Klimafolgeschäden sowie Schäden an der Natur und Landschaft zählen.²³

Nicht enthalten sind Kosten, die nur sehr schwer zu monetarisieren sind (intangible Kosten), wie beispielsweise die Fragmentierung der Landschaft, Habitatstörung für Flora und Fauna oder die Zerstörung des Landschaftsbildes.²⁴

²³ Bundeszentrale für politische Bildung 2009

²⁴ Hedel 2009 S.5

Es stellt sich die Frage, warum die Eisenbahn, die schon lange als umweltfreundliches Fortbewegungsmittel gilt, trotzdem so eine geringe Rolle beim Transport von Waren und der Beförderung von Personen spielt. Insbesondere der Güterverkehr, der überwiegend immer wieder die gleichen Wege fährt, wäre auf der Schiene bestens aufgehoben. Von diesen Überlegungen ableitend, liegen der vorliegenden Arbeit folgende Fragestellungen zu Grunde:

Warum ist der Anteil der Schiene am Gütertransport so gering? Oder anders gefragt: Warum wurden die bisherigen Möglichkeiten einer angemessenen Verlagerung nicht ausgeschöpft? Und wie ist die Situation in den Nachbarländern Deutschlands und auch weltweit? Wie kann die Mobilitätswende erreicht werden?

Methodik

Für die Beantwortung dieser Fragen wurde zunächst eine umfassende Literaturrecherche betrieben, um den aktuellen Stand der Wissenschaft und Praxis zu ermitteln. Des Weiteren wurden die beiden in ihrem Umweltengagement herausragenden Schweizer Unternehmen Coop und Migros, sowie der größte deutsche Lokomotivverleiher MRCE für ein Interview angeschrieben, jedoch erfolgte leider keine Zusage. MRCE stand dabei für die Hoffnung tiefere Einblicke in das tägliche Güterbahngeschäft zu bekommen. Bei Coop und Migros wäre interessant gewesen zu erfahren, wie sie es schaffen, einen hohen Anteil ihrer Güter umweltfreundlich und überwiegend auf der Schiene zu transportieren. Ebenfalls erfolglos blieb die Anfrage an die Stadt Reutlingen weitere Informationen zu der Neuplanung eines Güterbahnhofes auf dem ehemaligen DB-Gelände des alten Güterbahnhofes zu bekommen.

2. Literaturrecherche

Bereits im Vorfeld der Idee, eine Bachelorarbeit über den Schienengüterverkehr zu schreiben, fiel auf, dass das Thema weniger häufig behandelt wird, als der Schienenpersonenverkehr und der Verkehr auf der Straße.

Grund dafür dürfte einerseits sein, dass dieser Bereich sich größtenteils abseits unseres alltäglichen Sichtfeldes abspielt und andererseits einen geringen Anteil am Modal Split einnimmt.

Die Fachliteratur bietet entsprechend wenig Auswahl, insbesondere für die Situation im Ausland. So beziehen sich die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit auf einige Studien und Stellungnahmen des Umweltbundesamtes (UBA), verschiedener Bundesämter, der Europäischen Kommission, Verkehrsberatungsunternehmen, der Deutschen Bahn als auch Lobby-Verbänden wie *Allianz pro Schiene*, *Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)*, Recherchen der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten und großen Zeitungen, sowie Einschätzungen von Verkehrs- und Bahnexperten, deren Publikationen nur eingeschränkt zugänglich waren. Auf Berechnungen und Darstellungen der *Allianz pro Schiene* beziehen sich auch einige Experten, weswegen ebenfalls (auch aus Mangel an Alternativen) auf diese Quellen vereinzelt zurückgegriffen wurde.

Die Dissertation von Ralf Hedel „Multikriterielle Bewertung von Strategien zur Förderung des europäischen Schienengüterverkehrs“ (2009) untersucht wie sich - aus Erhebungen gewonnenen Daten - Strategien zur Förderung des Schienengüterverkehrs entwickeln lassen. Ausgehend von dem ökologisch, energieverbrauchsschonend und volkswirtschaftlich besten Verkehrsträger Schiene werden Verfahren entwickelt, wie mittels mathematischer Auswertung der erhobenen Daten eine Handlungsermöglichung für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft erreicht werden kann. Entscheidend, um die Vorteile auf der Schiene auszuspielen, ist für Hedel die Auslastung einerseits des Netzes und andererseits der Züge, da bei geringer Auslastung auch die ökologischen Vorteile verschwinden. Während die Straße ihrer Kapazitätsgrenze nahe ist, ist das Potential auf der Schiene noch groß. Egal, welche Strategien gewählt werden, die Technik ist nicht der limitierende Faktor. Die Ausarbeitung Hedels hat die Motivation, die vorliegende Arbeit zu schreiben, bestärkt. Die Motivationen beider Arbeiten liegen dicht beieinander. Das Präferieren des Schienengüterverkehrs aus ökologischen Erwägungen entspricht der Orientierung der vorliegenden Arbeit. Die Eindeutigkeit mit der Hedel nachweisen kann, dass es bei grenzüberschreitendem Verkehr keine prinzipiellen technischen Hindernisse gibt, vermehrt die Sicherheit im Argumentieren beim Verfassen der vorliegenden Arbeit.

Das Umweltbundesamt ermittelt in seiner Studie „Schienennetz 2025 / 2030 - Ausbaukonzeption für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr in Deutschland“ (2010) insbesondere den Neu- und Ausbaubedarf für das deutsche Schienennetz, unter der Ziel-

vorgabe 213 Mrd. Tonnenkilometer im Schienengüterverkehr 2025 absorbieren zu können. Dabei untersucht der Autor der Studie Michael Holzhey (von der KCW GmbH) sowohl Potentiale unter dem Gesichtspunkt des reinen Netzbedarfes als auch der Interessen der Entscheidungsträger bei Bund und dem DB-Konzern. Hier zeigt Holzhey Widersprüche zwischen dem politisch erklärten Ziel mehr Güter auf die Schiene verlagern zu wollen und den Rahmenbedingungen für die Eisenbahn, sowie Vorgaben für den DB-Konzern. Das Untersuchen des Schienennetzes und seiner Auswirkung auf den Schienengüterverkehr ist unweigerlich ein wichtiger Bestandteil, um den Antworten der Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit näher zu kommen, reicht aber nicht aus, um sie zu beantworten.

In einem umfangreichen und umfassenden Gutachten „Mehr Güter auf die Schiene! Aber wie?“ (2016) untersucht Uwe Höft, Professor an der Technische Hochschule Brandenburg, mit welchen Maßnahmen der Güterverkehr auf der Schiene wirksam und nachhaltig gestärkt werden kann. Auch Höft bezieht sich dabei auf die Forderungen der Europäischen Kommission und der Bundestagsfraktionen nach einer Förderung des Schienengüterverkehrs. Höft benennt viele konkrete Mängel an Technik, Netz und betrieblichem, sowie politischem Rahmen und gibt gleichzeitig Handlungsempfehlungen. Eine zentrale Erkenntnis der Studie ist, dass es nicht eine einzelne Maßnahme gibt, um den Güterverkehr nachhaltig zu verlagern, sondern nur das sinnvolle Zusammenwirken der Maßnahmen unterschiedlicher Handlungsfelder zum Erfolg führt. Das Fazit des Gutachtens deckt sich mit Einschätzungen in der vorliegenden Arbeit. Als ausgewiesener Bahnexperte kann Höft ins Detail gehen mit seinen Einschätzungen des Systems Güterbahn. Ergänzend zu diesem Gutachten beschäftigt sich die vorliegende Arbeit stärker mit Umweltauswirkungen, ausführlicher mit dem größten Akteur in Deutschland (der DB-AG), bringt eine Aufnahme der Situation anderer Länder und vergleicht den Verkehrsträger Schiene insbesondere mit dem der Straße - dem LKW. Die Forschungsfrage richtet sich nicht nur auf das „Wie“ einer möglichen Durchführung der Verlagerung, sondern ist auch vorwiegend eine Suchbewegung nach Hindernissen und Verhinderungen, die dieser Durchführung im Wege stehen. Dabei kommen auch wirtschaftliche und politische Zusammenhänge in Betracht.

In öffentlichen Medien, sowohl Zeitung als auch Rundfunk, wies der Dokumentarfilmer Hermann Abmayr durch Interviews und Berichte auf wichtige Zusammenhänge hin - in denen auch Experten zu Wort kommen, die für die vorliegende Arbeit wichtig sind.

Aufbauend auf der Studie Holzheys bekräftigt der Sachverständigen Rat für Umweltfragen, dass für das Erreichen einer wirksamen Verlagerung deutlich größere Anstrengungen nötig sind, als die derzeitigen.

Die vorliegende Arbeit wird zeigen, dass bei der Beantwortung der Forschungsfrage die Lösungen dahingehend gesucht werden müssen, dass ein entschlossenes staatliches Handeln unbedingt erforderlich ist. Dazu musste Literatur gefunden werden, die diesen Aspekt aufgreift.

3. Schienengüterverkehr

Stephan (2011) führt aus: Die Eisenbahn sorgte bereits im 19. Jahrhundert für die Entstehung bis heute wichtiger Industriestandorte und Siedlungsräume. Der erste Höhepunkt dieser Entwicklung war in den 1920er bis 1930er Jahren, als die Eisenbahn das leistungsfähigste und damit attraktivste Verkehrsmittel darstellte.

Mit der Verbreitung des Automobils im Individual- und Güterverkehr nach 1960 änderte sich die Wichtigkeit der Bahn, die an Bedeutung verlor und welche erst ab den 1990er-Jahren wieder zunahm. Das lag an der Erhöhung der Investitionen, der Teilsanierung und -erneuerung der über Jahrzehnte vernachlässigten Eisenbahn und ihrer Infrastruktur, sowie der „Containerisierung“ des Welthandels; aber auch an gestiegenem Umweltbewusstsein und der zunehmenden (temporären) Erschöpfung der Straßen- und Luftverkehrskapazitäten.²⁵

3.1. Deutschland

Zwischen 1960 und 1990 verdoppelten sich die transportierten Gütermengen (gemessen als Gewicht in Tonnen). Ab 1995 nahm das Güterverkehrsaufkommen immer weiter ab, da viele Güter und auch deren Verpackungen leichter, aber auch voluminöser wurden. Seit 2003 stiegen die transportierten Gütermengen wieder und bekamen erst durch die Wirtschaftskrise einen Dämpfer.²⁶

In erster Linie sind aber die Transportwege durch die Reduzierung der Transportkosten, die Grenzöffnung und die Verlagerung der Billiglohnstandorte ins Ausland länger geworden (vgl. Kapitel 4. LKW).

Diesem Trend folgt auch der Bau von Verkehrswegen. Fast alle Straßenkategorien wuchsen (zwischen 1995 und 2010), besonders allerdings die Autobahn (+14,3 Prozent), während die Eisenbahnstrecken abnahmen (-8,4 Prozent).²⁷

Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist es, die tägliche Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen bis zum Jahr 2020 auf 30 ha/Tag zu reduzieren.²⁸ Auch die externen Kosten im Verkehrssektor sind deutlich höher als die Einnahmen durch Energiesteuer und Maut.²⁹

²⁵ Stephan 2011

²⁶ Umweltbundesamt 2012 S.12

²⁷ Umweltbundesamt 2012 S.60 ff.

²⁸ Umweltbundesamt 2012 S.62 ff.

²⁹ Umweltbundesamt 2012 S.64

Statistiken zum Güterverkehr in Deutschland

Unterschieden wird im Güterverkehr nach Beförderungsmenge in Tonnen (t) und der Beförderungsleistung in Tonnenkilometern (tkm).

Im Jahre 2014 wurden rund 4,5 Milliarden Tonnen Güter per Lastkraftwagen (LKW), Schiff, Eisenbahn, Rohrleitung und Flugzeug in Deutschland transportiert. Die Beförderungsleistung aller Verkehrsträger außer dem Seeverkehr betrug 653 Milliarden Tonnenkilometer.³⁰ In der zehnjährigen Rückschau zeigt Abbildung 4, wie sich die einzelnen Verkehrszweige des Güterverkehrs entwickelt haben.

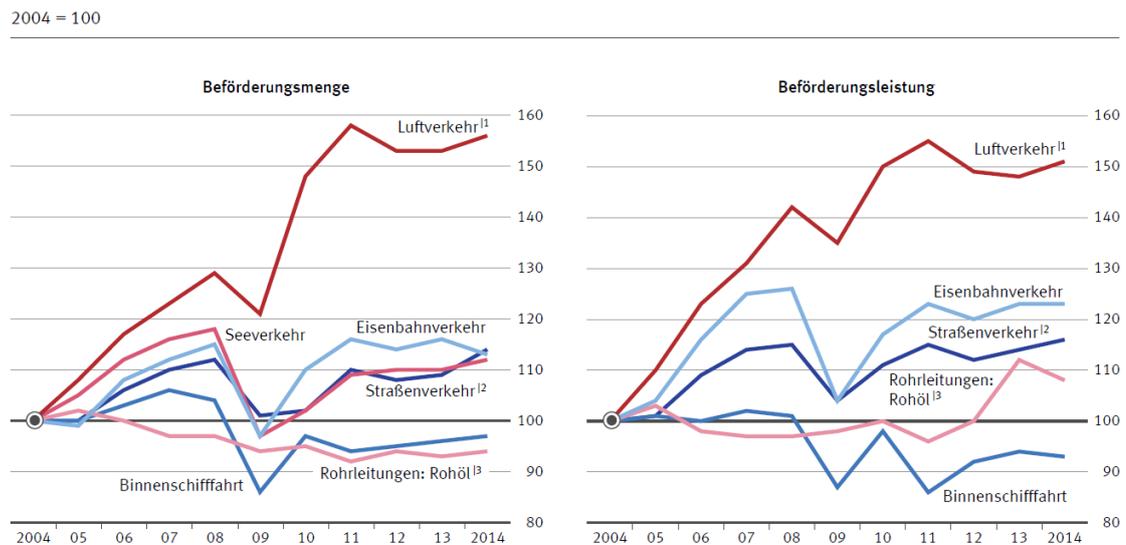


Abbildung 4: Entwicklung des Güterverkehrs nach Verkehrszweigen
(Quelle: Destatis, Hütter (2016))

Auffällig sind der starke Anstieg des Luftverkehrs und der Rückgang der Binnenschifffahrt, sowohl bei der Beförderungsleistung als auch Beförderungsmenge. Eisenbahn- und Straßenverkehr haben in etwa wieder das Niveau von vor der Wirtschaftskrise erreicht.

Der Anteil von Bahn und Schiffen am Güterverkehr war noch 1980 genauso groß wie jener der LKW-Transporte. Die Wirtschaftskrise 2008 hat auch in erster Linie den Güterverkehr auf der Schiene getroffen.³¹

Im Jahre 2015 sind 367 Mio. Tonnen und 117 Mrd. Tonnenkilometer im öffentlichen Schienengüterverkehr transportiert worden.³²

³⁰ Hütter 2016

³¹ Neumann und Scharfschwerdt 2010 S.84

³² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.54 ff.

Die Autoren der SRU-Studie (2012) führen einige Megatrends an, die starken Einfluss auf den Güterverkehr haben. Einer davon ist die Globalisierung die zu einem hohen Umschlag der Seehäfen führt, was sich positiv auf die Schiene auswirkt.³³

Traditionell werden schwere Güter auf der Schiene und dem Schiff transportiert. Auf der Schiene sind das vor allem Metalle, Metallerzeugnisse, Erze, Steine und Erden, sowie fossile Rohstoffe, Mineralöl und chemische Erzeugnisse.³⁴

Mill. t

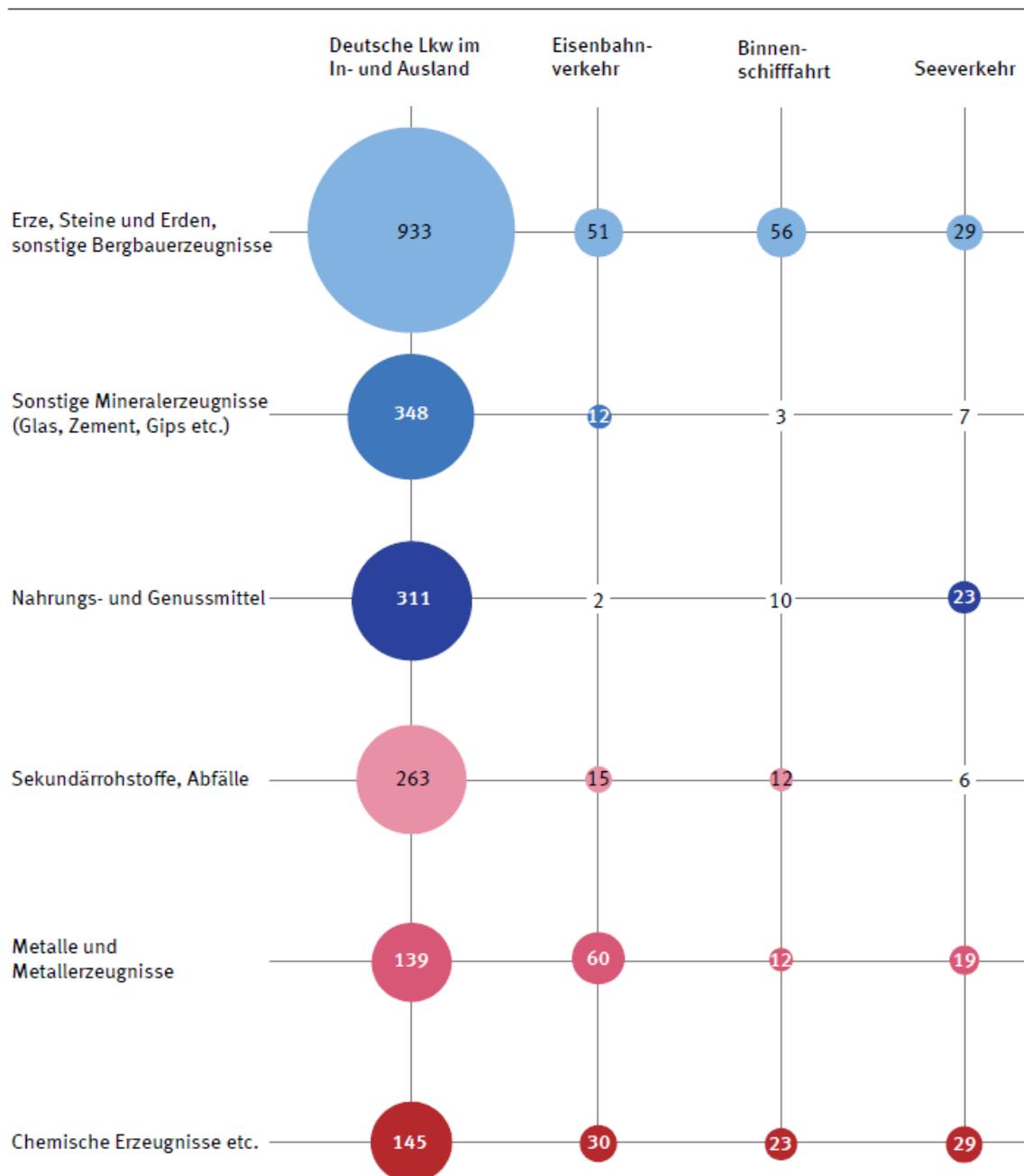


Abbildung 5: Beförderungsmengen der bedeutendsten Güterabteilungen 2014
(Quelle: Hütter (2016) nach Kraftfahrt-Bundesamt)

³³ Holzhey et al. 2012 S.11

³⁴ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.249

In Abbildung 5 ist die Beförderungsmenge der bedeutendsten Güterabteilungen dargestellt. Erze, Steine und Erden, sowie sonstige Bergbauerzeugnisse machen nach wie vor den Hauptanteil der Transporte aus, getragen fast ausschließlich vom LKW. Nicht abgebildet sind fossile Rohstoffe, die etwa 11 Prozent der Transportmenge auf der Schiene ausmachen.³⁵ Die Veränderung der Güterzusammensetzung wird mit dem Güterstruktureffekt beschrieben.

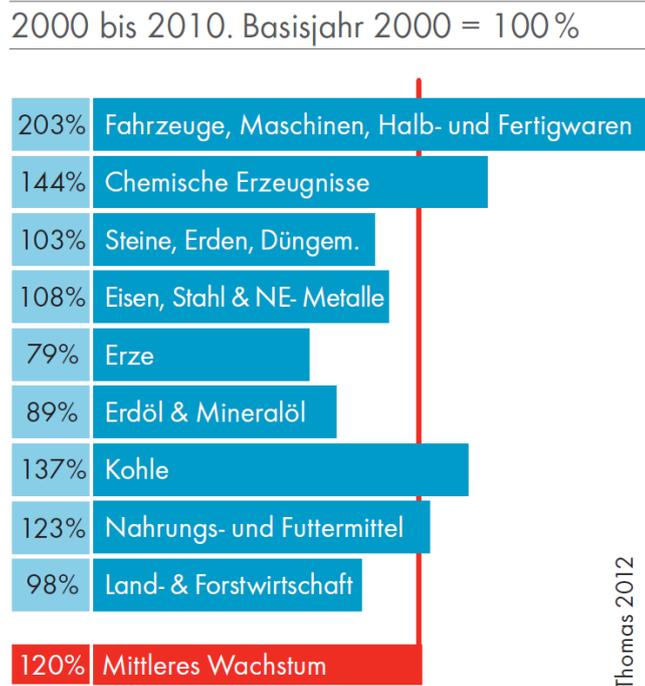


Abbildung 6: Veränderungen der Güterverkehrsleistung
(Quelle: Adolf (2016) S.11)

Die Tendenz geht weg von Massengütern und hin zu hochwertigen Stückgütern. Vergleicht man die Entwicklung der Güterverkehrsleistung nach Hauptgütergruppen im Zeitraum 2000 bis 2010, so wird deutlich, dass chemische Erzeugnisse und Nahrungs- und Futtermittel überdurchschnittlich gewachsen sind (vgl. Abbildung 6). Der hohe Transport an Kohle liegt an der Nachfrage nach billiger Importkohle für die inländische Stromerzeugung. Er wird in Folge der Klimaschutzbemühungen zukünftig sinken. Sehr stark zugenommen hat dagegen der Transport von Fahrzeugen, Maschinen, Halb- und Fertigwaren – insbesondere im Außenhandel. Das Wachstum dieser Gütergruppe steht für die eigentlichen Industrieerzeugnisse, die als hochwertige Produkte häufiger als die Güter der anderen Gütergruppen in kleinen Sendungsgrößen versendet werden.³⁶

³⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.249 (Eigene Berechnungen)

³⁶ Adolf 2016 S.11

Der Kombinierte Verkehr (als Zusammenspiel zwischen Güterbahn und LKW) hat sich zwischen 2004 und 2015 sowohl in der Gütermenge als auch in der Verkehrsleistung vervierfacht.³⁷

Historische Entwicklung der Bahn

Die Eisenbahn spielte nach dem Zweiten Weltkrieg eine bedeutende Rolle, um Menschen, die zunächst kein Auto hatten, zu transportieren. Als ab 1950 der Wohlstand und der motorisierte Verkehr zunahmen, sank die Bedeutung der Eisenbahn.

So schreiben die Autoren der Roland Berger Strategy Consultants (2014), dass der Marktanteil der Schiene der Deutschen Bundesbahn im Güterverkehr ab 1950 kontinuierlich sank, obwohl der Güterverkehrsmarkt stark wuchs (vgl. Abbildung 7). Grund dafür war die grundlegende Veränderung der Güterstruktur, aber auch eine Reihe regulatorischer und finanzieller Erleichterungen für den privatwirtschaftlich organisierten Straßen-güterverkehr, wie etwa die Steuerbefreiung für Lastkraftwagen und die Zulassung größerer Fahrzeuge. Dadurch war ein Gütertransport auf der Straße häufig kostengünstiger als einer auf der Schiene.³⁸

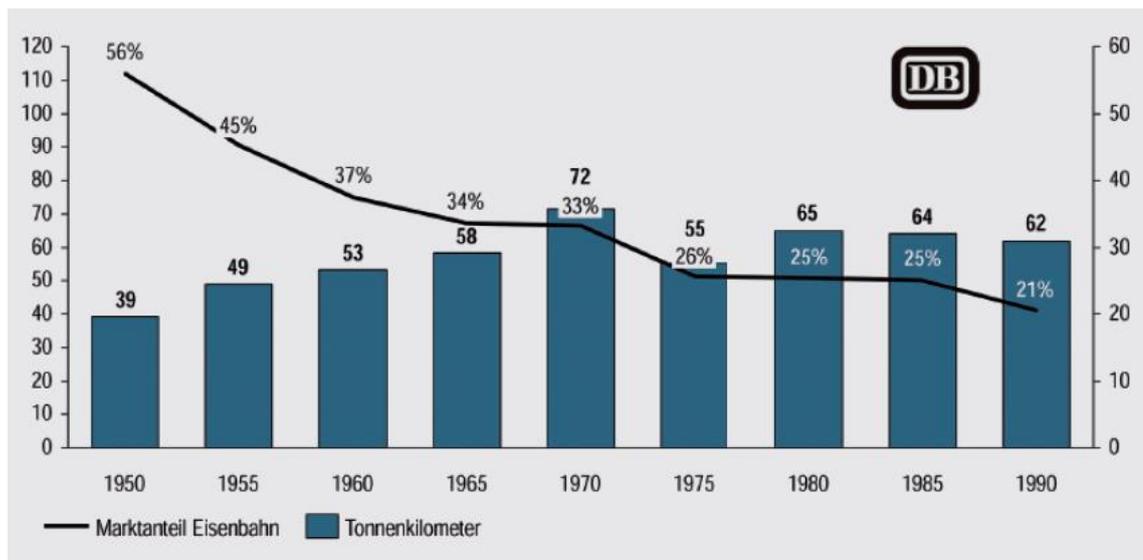


Abbildung 7: Marktanteile und Tonnenkilometer der Deutschen Bundesbahn
(Quelle: Roland Berger Strategy Consultants (2014) S.38)

Und weiter: Dass die Reichsbahn zwischen 1950 und 1985 weitgehend konstante Marktanteile im Güterverkehr verzeichnete (vgl. Abbildung 8), lag an der gesetzlich verankerten Transportverpflichtung der Schiene: Die Eisenbahn musste Güter bereits auf Strecken ab einer Entfernung von 50 km und ab dem Jahr 1981 sogar ab 10 km transportieren, sofern Absender und Empfänger einen Gleisanschluss hatten. Der Rückgang von 1985 an war dem Einbruch der DDR-Wirtschaft geschuldet.³⁹

³⁷ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.54 ff.

³⁸ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.37 ff.

³⁹ Roland Berger Strategy Consultants 2014

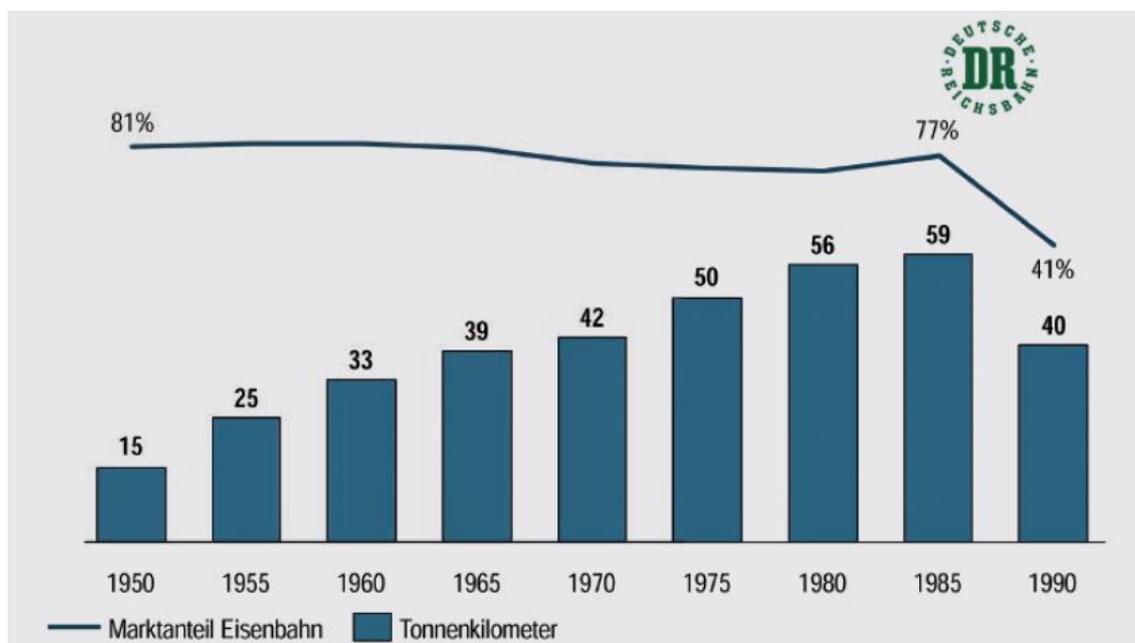


Abbildung 8: Marktanteil und Tonnenkilometer der Deutschen Reichsbahn
(Quelle: Roland Berger Strategy Consultants (2014) S.39)

Ende der achtziger Jahre gerieten Staatsbahnen in Europa in Schwierigkeiten - so auch die beiden deutschen - 1990 belief sich deren Verschuldung auf 47,1 Mrd. Deutsche Mark.⁴⁰ Im Zuge der Wiedervereinigung 1990 und der Bahnreform 1994 wurden die Staatsbahnen entschuldet und die Rechtsform zu einem privatrechtlichen Unternehmen in Staatshand umgewandelt.⁴¹

Die Idee war den Staatshaushalt zu entlasten, indem die bundeseigene Bahn überwiegend eigenwirtschaftlich arbeiten sollte und so gezwungen war, effizienter zu werden.⁴² Es entstand die Deutsche Bahn (DB AG) und in Folge der Liberalisierung des Eisenbahnmarktes noch weitere Eisenbahnunternehmen.⁴³

Sie werden auch als Privatbahnen oder Nichtbundeseigene Bahnen (NE-Bahnen) bezeichnet. Während der Personenfernverkehrsmarkt heute fast ausschließlich von der Deutschen Bahn bedient wird, nimmt der Anteil der Wettbewerber im Personennahverkehr rund 30 Prozent und im Güterverkehr rund 40 Prozent ein.⁴⁴ Ein besonderer Akteur ist die MRCE (ehemals Dispolok), als größte Lokomotivverleiherin Deutschlands. Das Angebot sorgt für Flexibilität der Eisenbahnunternehmen und die Möglichkeit kleiner Akteure in den Markt einzusteigen, ohne vorher eine sehr teure Lokomotive vorfinanzieren zu müssen.

⁴⁰ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.41

⁴¹ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.61

⁴² Roland Berger Strategy Consultants 2014

⁴³ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.63 ff.

⁴⁴ Deutsche Bahn 2016d

3.1.1. DB Konzern

In der neu gegründeten DB AG entstanden im Laufe der Jahre viele Tochterunternehmen, die eigenständig geführt werden. So sind der Fernverkehr und der Regionalverkehr unternehmerisch getrennt geführt, sowie auch folgende weitere Töchter, die aufgrund der Bedeutung für diese Arbeit kurz vorgestellt werden sollen:

DB Cargo

Die DB Cargo ist zuständig für den Gütertransport auf der Schiene. Die im Jahre 1999 gegründete AG wurde 2000 im Zuge internationaler Ausrichtung zu *Railion GmbH* umbenannt, welche 2003 an die *Stinnes AG* (heute DB Mobility Logistics) ging. Nach weiteren Zukäufen im Ausland wurde *Railion 2009* in *DB Schenker Rail* umbenannt. Am 1. März 2016 folgte wieder die Umbenennung in DB Cargo AG.

Im Ausland ist beispielsweise DB Cargo UK größtes Schienengüterverkehrsunternehmen im Vereinigten Königreich, Euro Cargo Rail France (ECR) die Nummer zwei in Frankreich. Außerdem ist die DB Cargo in Italien aktiv.⁴⁵

Mit 300,2 Mio. t beförderter Güter, 98.445 Mio. Tonnenkilometern und 4.520 Zügen / Tag im Jahre 2015 ist die DB Cargo nach wie vor die größte Güterbahn in Europa.⁴⁶

Mit DB Vorstandsvorsitzender Rüdiger Grubes Strategie *Zukunft Bahn* soll bis 2030 auch ein Wachstumsprozess der DB Cargo eingeleitet werden. Dazu sollen die Kosten gesenkt, die Qualität verbessert und eine Entwicklung zum umfassenden Güterbahnlogistiker gestrebt werden.⁴⁷

DB Schenker

Die DB Schenker AG ist eines der größten Transport- und Logistikunternehmen weltweit - gemessen am Umsatz der fünftgrößte, nach der, ebenfalls ehemals staatlichen, Deutschen Post, die weltweit auf dem ersten Platz steht.⁴⁸

DB Schenker setzt auf alle Verkehrsträger und -wege (Straße, Schiene, Luft, Wasser).⁴⁹ Die Straße scheint besonders relevant. So soll DB Schenker die größte LKW-Spedition Europas betreiben und auch Gigaliner in ihrem Fuhrpark einsetzen (vgl. Kapitel 4.1.4: Gigaliner und Lang-LKW).⁵⁰

Geschäfte im Ausland

Mit Arriva ist die DB in 15 Ländern aktiv: Busse, Bahnen, sogar Krankenwagen und Wassertaxen fahren für die DB. Insgesamt ist der DB Konzern auf jedem Kontinent und in insgesamt 130 Ländern der Welt aktiv. DB Schenker übernimmt beispielsweise den

⁴⁵ DB Cargo AG 2016c

⁴⁶ DB Cargo AG 2016b

⁴⁷ DB Cargo AG 2016a

⁴⁸ Gerginov 2016

⁴⁹ DB Schenker AG 2016

⁵⁰ Abmayr 2016a

Bergwerktransport in Papua-Neuguinea, transportiert Wein durch Australien und Luftfracht zwischen allen Kontinenten.⁵¹

DB Energie GmbH

Die DB Energie GmbH ist Teil der Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) in Deutschland. Sie leistet Energielieferungen von Strom über Diesel bis zu AdBlue bei Zügen, Autos (Elektromobilität), sowie Beratungen rund um die Energieversorgung.⁵² DB Energie ist heute der fünftgrößte Energieversorger Deutschlands.⁵³

DB Netze

DB Netz AG hat 2015 einen Umsatz von mehr als 4,8 Milliarden Euro erwirtschaftet und ist damit der größte europäische Eisenbahninfrastrukturanbieter.⁵⁴ Von ihren Gewinnen investiert sie allerdings nicht alles wieder in das Netz, sondern gibt Gelder an die Mutter Deutsche Bahn AG weiter. So seien 2012 über eine Mrd. Euro aus der Infrastruktur gezogen worden (Franz in Thies 2016).⁵⁵ Fast 95 Prozent des Umsatzes kamen durch Trassenerlöse zustande.⁵⁶

3.1.2. Schienennetz

Nach Prof. Regine Gerike (2011) von der TU Dresden hatte das deutsche Schienennetz 1914 eine Gesamtlänge von 64.000 km (vgl. Abbildung 9). Infolge von Gebietsabtretungen sank die Länge auf 53.660 km im Jahre 1920. Durch Reparationsforderungen der beiden Weltkriege sank die Schieneninfrastruktur weiter. Aufgrund eines starken Wachstums motorisierter Individualverkehrsleistungen in Westdeutschland ab 1950, wurden weitere Strecken stillgelegt. Als 1990 die Deutsche Bundesbahn und die Deutsche Reichsbahn vereinigt und 1994 zum aktienrechtlich geführten Konzern Deutsche Bahn AG (DB AG) umgestaltet wurden, kamen kaum nennenswerte Strecken in Ostdeutschland hinzu, da der Modernisierungsrückstand groß war und den Strecken keine große verkehrliche Bedeutung zugemessen wurde. Ein Teil der aufgegebenen Strecken konnte jedoch durch Nichtbundeseigene Eisenbahnen übernommen und weiterbetrieben werden, sodass sich die Länge des Gesamtnetzes in weit geringerem Maße reduzierte.⁵⁷

⁵¹ Thies 2016

⁵² DB Energie 2017

⁵³ DB Energie 2015

⁵⁴ DB Netz AG

⁵⁵ Thies 2016 (Hans-Werner Franz, Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, 4. Minute)

⁵⁶ DB Netz AG

⁵⁷ Gerike 2011

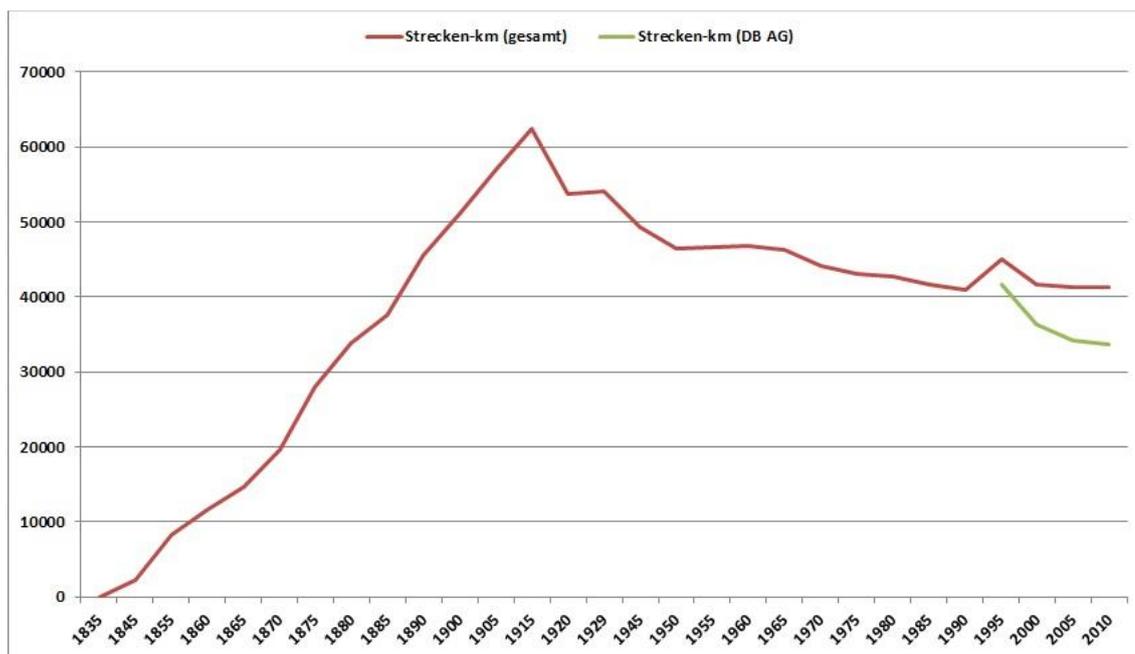


Abbildung 9: Entwicklung des Schienennetzes

(Quelle: <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/350049/> (2016))

Während jedoch der Schienenverkehr in den letzten Jahren deutlich wuchs, schrumpfte das Netz seit der Umwandlung der Rechtsform der Deutschen Bahn kontinuierlich und verfügt derzeit über eine Streckenlänge von rund 38.000 km, wobei knapp 33.200 km von dem Netzbetreiber DB Netze AG betrieben werden.^{58 59} Dieses öffentliche Schienennetz steht allen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) zur Nutzung offen.

Laut Allianz pro Schiene (ApS) wird zwischen Nah- und dem Fernverkehrsnetz unterschieden. Das Fernverkehrsnetz ist für höhere Geschwindigkeiten von bis zu 330 km/h (auf Neubaustrecken) ausgelegt. Zu den Nahverkehrsnetzen zählen auch Stadtbahn-, S- und U-Bahnnetze. Der Schienengüterverkehr bewegt sich überwiegend auf dem Fernverkehrsnetz.⁶⁰ Diese Doppelbelegung wird Mischnetz genannt, bei welchem der Güterverkehr den Nachrang zu dem Personenverkehr hat.⁶¹

Stetig aber langsam steigt die Elektrifizierung des Schienennetzes und soll von heute rund 60 bis zum Jahr 2030 auf mindestens 70 Prozent steigen. Das ist das erklärte Ziel der, dennoch wird schon heute 90 Prozent des Verkehrs auf der Schiene elektrisch befördert.^{62 63}

Nach Berechnungen der Allianz pro Schiene ist die Verkehrsleistung im Eisenbahnpersonenverkehr um über 40 Prozent, die im Eisenbahngüterverkehr sogar um rund 65

⁵⁸ DB Netz AG

⁵⁹ Allianz pro Schiene

⁶⁰ Allianz pro Schiene

⁶¹ Holzhey 2010

⁶² Allianz pro Schiene

⁶³ DB Netz AG

Prozent gewachsen von 1994 (dem Jahr der Bahnreform) bis heute.⁶⁴ Insbesondere der Nahverkehr wächst kontinuierlich. Dort hat sich die Anzahl der beförderten Personen seit 1990 verandert halbfacht.⁶⁵ Der Güterverkehr auf der Schiene hat, bei derzeitigem Ausbaustand des Netzes, seine Kapazitätsgrenzen nahezu erreicht.⁶⁶ Allein auf dem Streckennetz der DB Netz AG fahren die Züge über eine Milliarde Kilometer Strecke pro Jahr.⁶⁷ Im gleichen Zeitraum (1994 bis heute) schrumpfte das deutsche Schienennetz nach Berechnungen der ApS um 6.600 Streckenkilometer, während das Autobahnnetz um 1.700 km wuchs. Im europäischen Vergleich wächst das Autobahnnetz in fast jedem Land deutlich im Vergleich zum Schienennetz (vgl. Abbildung 10).⁶⁸

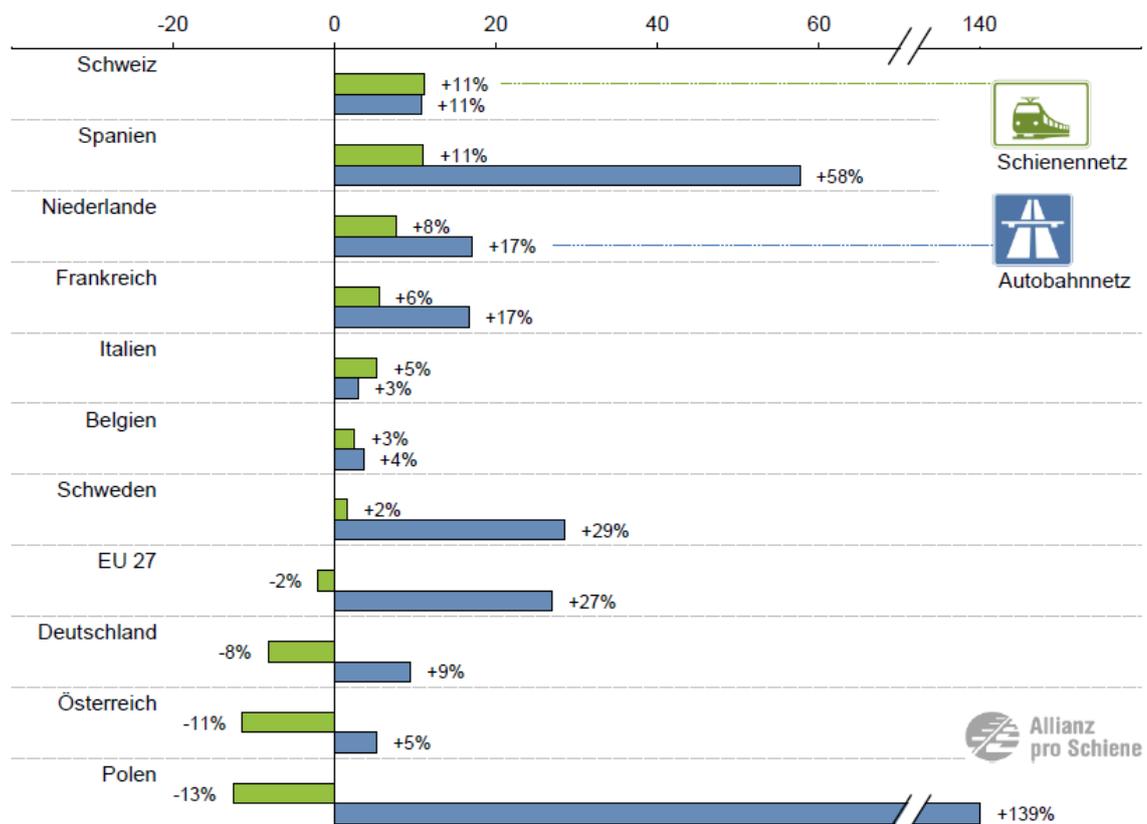


Abbildung 10: Längenänderung Schienen- und Autobahnnetz 2000-2011

(Quelle: ApS/EU-Kommission, Schienennetz 2000-2011, Autobahnnetz 2000-2010, Stand: Juni 2013)

Im Vergleich zu europäischen Nachbarländern wird in Deutschland, laut ApS, deutlich weniger in das Schienennetz investiert (vgl. Abbildung 11): Pro Kopf fließen jedes Jahr 56 Euro in die Schieneninfrastruktur. In Dänemark und Schweden etwa sind die Pro-Kopf-Ausgaben rund drei Mal höher. Unangefochten an der Spitze steht die Schweiz

⁶⁴ Allianz pro Schiene

⁶⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.54-56

⁶⁶ Holzhey 2010

⁶⁷ DB Netz AG

⁶⁸ Allianz pro Schiene

mit 383 Euro pro Einwohner, gefolgt von Österreich, das mit 192 Euro pro Kopf in der EU an der Spitze steht.⁶⁹

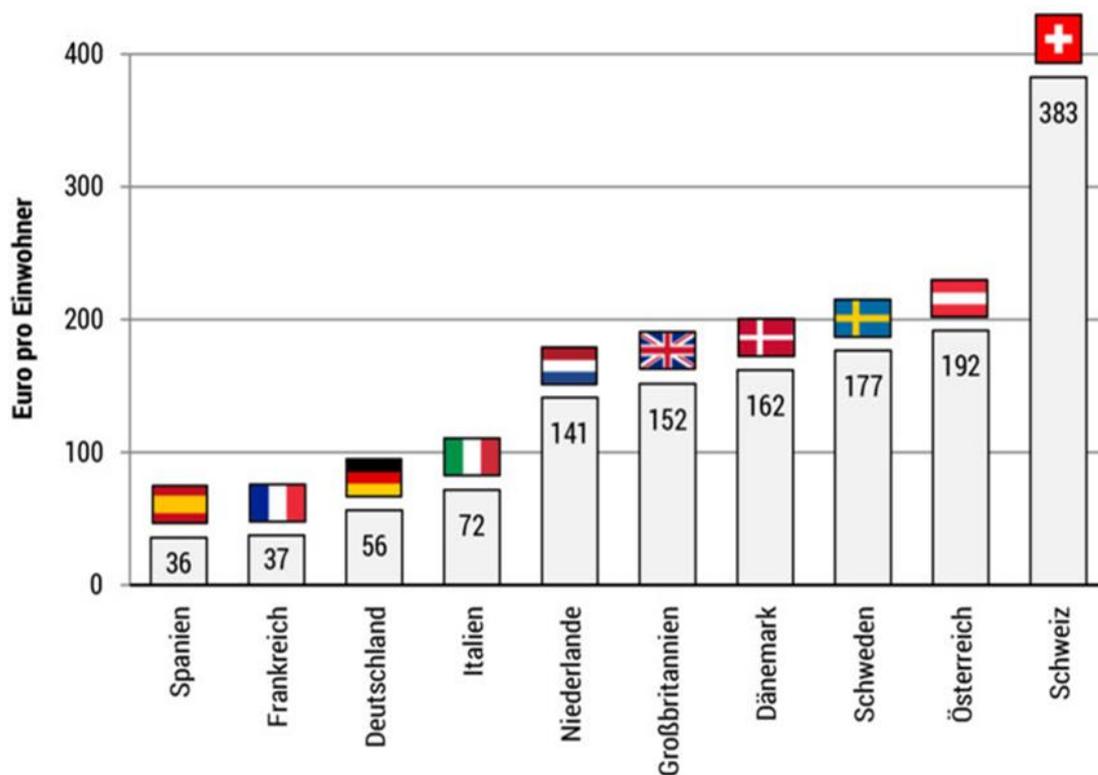


Abbildung 11: Pro-Kopf-Investitionen des Staates in die Schieneninfrastruktur in ausgewählten europäischen Ländern 2015

(Quelle: Studie der Allianz pro Schiene und der Unternehmensberatung SCI Verkehr, Allianz pro Schiene (12.06.2016))

Auch im Mehrjahresvergleich mit Italien, bleibt Deutschland seit Jahren zurück.⁷⁰ Der Geschäftsführer der *Allianz pro Schiene* bezifferte die Summe, die nötig wäre, auf 80 Euro pro Kopf und Jahr (rund 6,5 Mrd. Euro). Prof. Werner Rothengatter vom Karlsruher Institut für Technologie rechnet sogar mit 7,3 Mrd. Euro jährlich, um die Infrastruktur zu erhalten.^{71 72}

Finanzierung und Instrumente des Bundes

Für die Finanzierung des Netzes sind sowohl die Eisenbahninfrastrukturunternehmen als auch die öffentliche Hand zuständig.

Die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV)

Um die Schienenwege des Bundes zu erhalten und in einer definierten Qualität bereitzustellen, hat der Bund mit den EIU der DB AG im Jahr 2009 eine „Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung“ (LuFV) abgeschlossen. Das sind zweckgebundene Gelder

⁶⁹ Allianz pro Schiene 12.06.2016

⁷⁰ 3sat nano 2016

⁷¹ Allianz pro Schiene 12.06.2016

⁷² 3sat nano 2013 2.Minute

des Bundes für Ersatzinvestitionen, die nicht Gegenstand des Bedarfsplans für die Schienenwege sind, und für Maßnahmen der Instandhaltung. Während der Laufzeit der ersten LuFV (2009-2013) lag dieser Infrastrukturbeitrag des Bundes bei 2,5 Mrd. Euro jährlich.

Verfehlungen der gesteckten Ziele sind sanktionsbewehrt. Über die Qualität und die Qualitätsentwicklung der Bundesschienenwege wird jährlich ein Netzzustandsbericht erstellt, der vom Eisenbahnbundesamt (EBA) veröffentlicht wird.

Im Januar 2015 trat die Folgevereinbarung LuFV II mit einer fünfjährigen Laufzeit in Kraft. Danach stehen bis 2019 jährlich im Durchschnitt knapp 4 Mrd. Euro für Ersatzinvestitionen zur Verfügung. Enthalten sind im Rahmen eines Finanzierungskreislaufs Schiene auch Mittel, die von den Eisenbahninfrastrukturunternehmen erwirtschaftet und als Dividende an den Bund ausgeschüttet werden und dann von diesem für Investitionen in das Bestandsnetz zur Verfügung gestellt werden.

Die Eisenbahninfrastrukturunternehmen verpflichten sich zudem, für die Instandhaltung der Schienenwege während der Vertragslaufzeit der LuFV II insgesamt mindestens 8 Mrd. Euro aufzuwenden.⁷³

Die ApS kritisiert, dass die Investitionen in die bestehende Schieneninfrastruktur von 2006 bis 2016, nur um kümmerliche zwei Prozent gewachsen seien.⁷⁴ Das soll der Bundesverkehrswegeplan 2030 ändern.

Bundesverkehrswegeplan 2030

Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP), als wichtigstem Instrument der Verkehrsinfrastrukturplanung des Bundes, wird in der Regel alle 10 bis 15 Jahre fortgeschrieben und enthält Projekte, die aus Bundesmitteln bezahlt werden.

Bei dem im Dezember 2016 verabschiedeten BVWP 2030 wurde der Schwerpunkt auf den Erhalt des bestehenden Netzes gelegt. So sind 69 Prozent der Mittel dafür vorgesehen. Insbesondere Engpässe sollen beseitigt werden. Auf Schienenprojekte entfallen 41,6 Prozent der Mittel (Vgl.: 49,3 Prozent für die Straße) und es ist von einem Deutschlandtakt die Rede.

Rund 270 Mrd. Euro sollen alle Maßnahmen kosten.⁷⁵ Das Geld dürfte nur schwer zu beschaffen sein, daher könnte die maßgebliche Zahl etwa 140 Mrd. Euro sein, die für Projekte, die entweder schon begonnen wurden oder als neu zu beginnende in die

⁷³ Eisenbahnbundesamt 2015

⁷⁴ Allianz pro Schiene

⁷⁵ BMVI

oberste BVWP-Kategorie des „Vordringlichen Bedarfs“ (VB) kamen, zur Verfügung stehen sollen. Bei ihnen sollen laut Bundesverkehrsminister Dobrindt die Haushaltsmittel reichen. Am dringlichsten ist dabei die Unterkategorie VB-E (Engpassbeseitigung).⁷⁶

Im Straßenbau sind 514 Ortsumgehungen eingeplant. Gesamtkosten von 12,6 Milliarden Euro. Kritisiert wird, dass auch städtebauliche Maßnahmen oder der Öffentliche Nahverkehr (bevorzugt auf der Schiene) für Entlastung sorgen könnten⁷⁷, solche Überlegungen allerdings hintenanständen, da Wahlkreisinteressen befriedigt werden sollen, um politische Mehrheiten zu sichern. Auch sei die Idee, Staus in Ballungsgebieten mit neuem Straßenbau zu lösen, durch intermodale Planung längst widerlegt.⁷⁸

Kritik ist kaum vermeidbar, da der BVWP ein Produkt eines riesigen Konglomerats aus über 2000 Vorschlägen mit Wünschen und Aversionen von Politikern der Bundesländer, von Konzernen, von regionalen Initiativen und Privatleuten ist. Dennoch ist die Kritik ungewöhnlich scharf. Sie kommt sowohl von Politikern aus Regierung und Opposition als auch von Verbänden und Behörden.

Der BUND (Reh 2016) erinnert an Klimaschutzvereinbarungen, den steigenden Ausstoß von Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor (2012 - 2015 um 10 Millionen Tonnen) und das Ziel der Verkehrsverlagerung. So führe der BVWP 2030 in seiner „Gesamtplanwirkung“ zu steigenden CO₂-Emissionen. Auch gebe es nur bei Schienenprojekten Alternativenprüfungen, nicht aber bei Straßenprojekten. Außerdem würden Ziele der Reduktion der Flächenversiegelung verfehlt, sowie Natura 2000-Gebiete beeinträchtigt.

Ein Systemfehler bestehe darin, dass Länder, die „viele überdimensionierte und über-tauerte Straßen planen“, mehr Geld aus dem Bundeshaushalt überwiesen bekommen. Damit werde Natur- und Landschaftsschädigung belohnt, Umweltschonung finanziell bestraft.⁷⁹ Generell sind sich viele Verbände und auch das UBA einig, dass Umweltaspekte in der Infrastrukturpolitik kaum Bedeutung haben.⁸⁰ Und das, obwohl das BMVI erstmalig einen Umweltbericht zum BVWP 2030 erstellt hat, indem Projekte „strategisch“ auf Umweltaspekte geprüft werden. „Sämtliche Eingaben und Vorschläge“ der Umweltseite seien „ignoriert“ worden, „Katastrophal für Deutschland“, sogar „EU-rechtswidrig“ bezeichnen BUND, Germanwatch, NABU, der Verkehrsclub Deutschland (VCD) und der Umweldachverband Deutscher Naturschutzring das Fazit (NABU 01.09.2016).⁸¹

Anmerkung: zum Zeitpunkt der Recherchen war die finale Fassung noch nicht in Gänze verfügbar, daher wird teilweise auf Sekundärquellen zurückgegriffen.

⁷⁶ Matthias Kamann 2016

⁷⁷ Franz Alt 2016

⁷⁸ Reh 2016

⁷⁹ Reh 2016

⁸⁰ Holzhey 2010 S. 124

⁸¹ NABU 01.09.2016

Gleisanschlüsse und Güterbahnhöfe

Nach Professor Uwe Höft (2016) von der Technischen Hochschule Brandenburg fördert der Bund Gleisanschlüsse, allerdings nur wenn die Betreiber bestimmte Umschlagsmengen garantieren. Wahrscheinlich waren jedoch die Hürden zu hoch, da die Förderung nur in geringem Umfang genutzt wurde. Um größeren Anreiz zu schaffen und die Infrastruktur insgesamt zu fördern, sollte das Programm auch die Reaktivierung, Erweiterung oder Modernisierung von bestehenden Anlagen beinhalten. Um auch den schwächelnden Einzelwagenverkehr zu stärken, wäre ein ähnliches Fördermodell denkbar. Österreich setzt dies bereits erfolgreich um. Dazu müsste es allerdings einen freien Wettbewerb bei Einzelwagenverkehren geben.⁸²

In Deutschland gibt es kaum noch klassische Güterbahnhöfe, die alten Flächen wurden überwiegend neuer Nutzung zugeführt. Die DB setzt auf moderne, sogenannte Railports mit allen notwendigen Umschlag- und Lagereinrichtungen für die entsprechenden Güter. Allerdings stehen diese Railports Dritten meist nicht offen.⁸³

Nach Höft müssten auch Landes und Regionalplaner Gleisanschlüsse bei Gewerbegebieten mitbedenken, das werde oft vergessen.⁸⁴

Ausbaukonzeption des UBA für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr

Wie eingangs erwähnt (vgl. Kapitel 2: Literaturrecherche), ermittelt Holzhey (2010) den Neu- und Ausbaubedarf für das deutsche Schienennetz, unter der Zielvorgabe, 213 Mrd. tkm im Schienengüterverkehr 2025 absorbieren zu können. Dabei bezieht sich das UBA auf Prognosen der Bundesregierung, welche von einem Mehrverkehr auf der Straße von 79 Prozent und einem geringeren auf der Schiene von 65 Prozent ausgeht. Das wiederum würde dem Ziel der Verlagerung widerstreben.

Gleich zu Beginn unterstreicht der Autor, dass ohne aktives Handeln der Politik und Netzbetreiber kein größeres Wachstum auf der Schiene zu erwarten ist. Entscheidend ist das Niveau von 116 Mrd. tkm (2008), das ziemlich genau dem heutigen entspricht (vgl. Abbildung 12). Die Abbildung zeigt, welche Maßnahmen wie viel Kapazitäten freisetzen würden. Danach gibt es im heutigen Zustand des Netzes Kapazitätsreserven von 14 Mrd. tkm, sowie betriebliche Reserven ohne Ausbau von zusätzlichen 35 Mrd. tkm. Ein Neu- und Ausbau bestimmter Strecken des Netzes aktiviert weitere 48 Mrd. tkm, womit insgesamt 213 Mrd. tkm im Jahre 2025 gefahren werden könnten.

⁸² Höft 2016 S.30-31, 47-48

⁸³ Höft 2016 S.22, 24

⁸⁴ Höft 2016 S.28 ff.

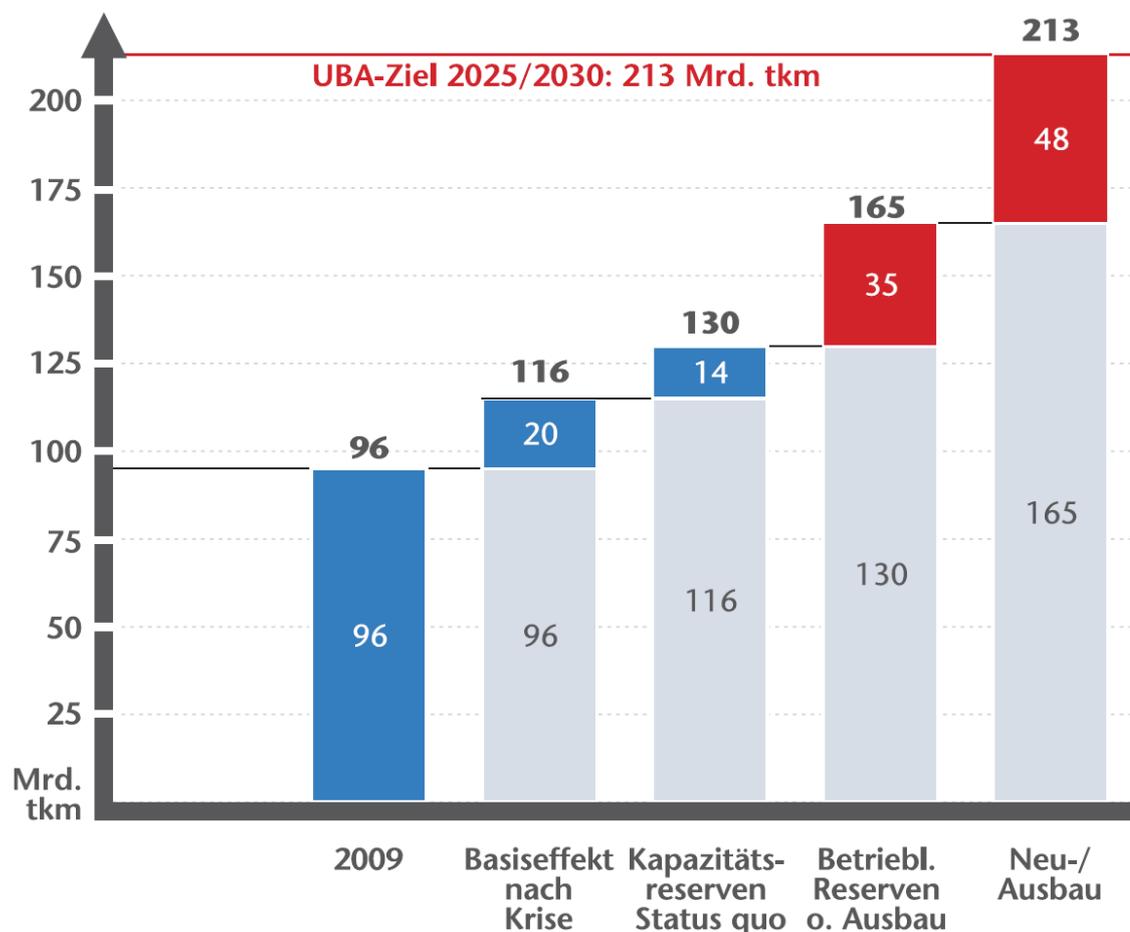


Abbildung 12: Kaskade der Zielbeiträge zur Erreichung des UBA-Szenarios
(Quelle: Holzhey (2010) S.47)

Für den Netzbetreiber, sowie für die Eisenbahnen relevant, ist die Angleichung der Geschwindigkeiten und das Optimieren der Leit- und Sicherungstechnik, um die Zugzahlen verdoppeln zu können. Gleichzeitig muss Kreuzungsfreiheit geschaffen werden und es braucht einen Ausbau für die Flaschenhalse der Güterschienenstrassen bzw. Ausweichrouten, die elektrifiziert sein/werden müssen. Dazu muss der Bund als Eigentümer die DB AG anhalten, die dringlichen Vorhaben vorrangig anzugehen und das Netz betreiberneutral zu bewirtschaften.

Dass die Netzbetreiber sich aus der Fläche zurückziehen, sei aus ökonomischen Gründen erklärbar, enge sie aber im Vorhaben, einen Beitrag zur Verlagerung der Verkehrsströme zu leisten, ein.

Im Bereich der Regionalnetze können mithilfe niedrigerer Güterzugtrassenpreise auf die Straße verlagerte Verkehre zurückgewonnen werden. So könnten auch die Hauptkorridore entlastet werden, sofern die EVU das zulassen.

Kosten sollen alle Maßnahmen zur Verdopplung der Verkehrsleistung etwa 11 Mrd. Euro, das entspräche der Summe, die der Bund für die „Leuchtturmprojekte“ Nürnberg

- Erfurt - Halle/Leipzig und Wendlingen - Ulm mit Stuttgart 21 aufwendet, deren Verwirklichung „mit hoher Wahrscheinlichkeit keinen einzigen zusätzlichen Güterzug auf die Schiene ziehen“ (Holzhey 2010: 120).

Holzhey weist darauf hin, dass der Erhalt des Schienennetzes in der Verfassung verankert ist und dass die Nutzer der Schiene deren Vollkosten nicht vollständig tragen können. Dennoch hat die öffentliche Hand ihren Finanzierungsanteil an Investitionen in die Schienenwege in den letzten zehn Jahren deutlich erhöht, während die DB AG ihre Eigenmittelquote – trotz Gewinnen - im Gegenzug deutlich absenken durfte. In der Summe wurden Kapazitätsengpässe nicht beseitigt (Holzhey 2010: S.123, S.137).

Systematische Fehlentwicklung

Eine Schwäche des föderalen Systems sei es, viele einzelne Interessen „ein bisschen“ zu bedienen. Daher erfolge die Mittelverteilung nach dem Gießkannenprinzip, was wiederum dazu führe, dass die Projekte länger finanziert werden müssen, dadurch eine lange Bauzeit haben und vor allem keine Priorisierung nach Dringlichkeit erfolgt. Gäbe es doch eine Projektpriorisierung (wie bei dem Verkehrsprojekt Deutsche Einheit 8 [Bahnstrecke zwischen Berlin und München] oder Stuttgart 21), dann sei diese „politisch“ und agiere am verkehrlichen Bedarf vorbei. Beides schade dem Verkehrsträger Schiene „massiv“ (Holzhey 2010: 127).

Um Projekte zu legitimieren, müssen Nutzen und Kosten in einem guten Verhältnis zu einander stehen. Ist der Wert negativ, so gibt es laut Holzhey einige Tricks, um Kosten zu senken. Das hätte bei Bahnprojekten System. „Gestaltungsoptionen“ nennt das Holzhey. Diese sind: Kostenarten ausblenden, Folgekosten partiell ignorieren, Mengengerüst klein halten, Wertgerüst defensiv ansetzen, Risiken untertreiben, Projekt maßschneidern, Mittel Dritter herausrechnen, Alternativen ausblenden/ schlechtrechnen, Prognosen überhöhen oder überhöhte Reisezeitgewinne errechnen, die ohne Zuläufe der Strecke und Anschlüsse wertlos sind (Holzhey 2010: S.127 – 132).

So würden die unterstellten Beschleunigungswirkungen von Neu- und Ausbautvorhaben in aller Regel „keine empirische Bestätigung finden“, da Projektteile wegfallen, wegen betrieblicher Instabilität, Knotenproblemen, oder schlicht, weil Umstiegvorgänge den Zeitgewinn auf die Gesamtdistanz schmälern. Nach Fertigstellung werden dann die Interessen des ICE vor die des Schienengüterverkehrs (SGV) gestellt (Holzhey 2010: S.132).

Die DB setze ihren Schwerpunkt auf den Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und insbesondere auf Hochgeschwindigkeit, für die große Investitionen getätigt wurden, aber genauso viel Personenkilometer gefahren werden wie 1994. Das liege auch daran, dass teure Strecken kaum ausgelastet werden. Während der SGV hohe Wachstumsprognosen aufweist, aber systematisch vernachlässigt wird (Holzhey 2010: S.124 ff.).

Verglichen mit den Bedürfnissen der Fahrgäste, Verlagerer und Besteller, würden erhebliche Widersprüche zutage gefördert, die auf eine Fehlallokation der knappen Ressourcen hindeuten.

Holzhey (2010: S.131 ff.) kritisiert auch das Prognosemodell des BVWP. So setze die Methodik die Annahme, dass die EVU ihre Routenwahl allein nach zeitlichen Kriterien bestimmen und den kürzesten Weg wählen. Tatsächlich aber zeigten sämtliche empirische Analysen, dass es im Güterverkehr, außer auf den (Trassen-) Preis, vor allem auf die Pünktlichkeit und Verlässlichkeit des Transportes ankommt, nicht auf die Schnelligkeit (verderbliche Waren ausgenommen). Ein Güterzug zahlt auf einer Schnellfahrstrecke ein Mehrfaches pro Trassenkilometer als auf der benachbarten Bestandsstrecke, was für diesen margenschwachen und wettbewerbsintensiven Teilmarkt hochrelevant ist.

Auch wäre nicht verständlich, warum die Qualität ex postum nicht mehr überprüft wird. Alleine der Nutzen-Kosten-Wert der internen Prognosen wird ein einziges Mal, wegen einer möglichen Aufnahme in den BVWP, geprüft und danach – auch unter veränderten Rahmenbedingungen – nicht neu bewertet. In der Rückschau wären sämtliche Strecken „nicht förderfähig gewesen“ (Holzhey 2010: 131).

Die EIU wollten eigene Mittel schonen und spekulieren auf Mittel des Bundes – „bedrängen“ ihn sogar. So richte die DB AG ihre Instandhaltungspolitik an den Investitionen für Neu- und Ausbaustrecken aus, die zu 100 Prozent bezuschusst werden. Ein Beispiel ist Stuttgart 21 (S21): Seit das Großprojekt in Aussicht steht (etwa 1998), wurde in Stuttgart nur noch das Minimalprogramm repariert - folglich nahmen Störungen zu (Holzhey 2010: S.141 ff.).

Des Weiteren fördert der Bund Ersatzinvestitionen, während der Streckenunterhalt zunächst von den Nutzern der Trassen zu finanzieren und einzig Instandhaltung von der DB AG zu bezahlen ist. Eine Abgrenzung ist oft „willkürlich“. Dabei muss die DB AG wohl keine Rechenschaft ablegen, was mit den Mitteln geschieht – auch nicht, wenn diese mit konkretem Auftrag (wie im Falle der LuFV) bezahlt werden (Holzhey 2010: S.133 ff.).

Wenn aber die Haushaltsslage mau wird, dann können die EIU nicht mit Mitteln des Bundes rechnen, müssten selbst aber – trotz hoher Gewinne – nicht investieren. Das ist eine große Schwäche des Systems und führt zu einer Verzögerung der Projekte um Jahre. Dazu rechnet Holzhey vor: „Geht man davon aus, dass den EIU des Bundes in Zeiten scharfer Haushaltskonsolidierung bis auf Weiteres maximal 1 Mrd. Euro p.a. für Neu- und Ausbau zur Verfügung steht, dauert es 37 Jahre, ehe sämtliche Vorhaben umgesetzt werden können.“ (Holzhey 2010: S.138)

Wer ist für die Fehlanreize verantwortlich?

Holzhey sieht in erster Linie Gesetz- und Mittelgeber verantwortlich, um „sinnvolle institutionelle Regelungen zu etablieren und durchzusetzen, insbesondere, wenn die EIU

dem Bund gehören“. So müssen bei größeren Projekten mit langer Bau- und Nutzungszeit Fonds eingerichtet werden, um die Finanzierung sicher zu stellen, wie es die Beispiele der *Neuen Eisenbahn Alpentransversale* in der Schweiz und der *Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft* in Österreich zeigen. Auch müssen Konstrukte geschaffen werden, um die EIU trotz hoher Gewinne zu verpflichten ihren eigentlichen Aufgaben nachzukommen (Holzhey 2010: S.137).

Ergänzungen

Laut Professor Christian Böttger, Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin, gibt es mittlerweile eine Nachbesserung im Vergleich zu früher, sodass diejenigen Gewinne, die in der Infrastruktur erwirtschaftet werden, auch dort wieder investiert werden müssen.⁸⁵

Relativ neu ist auch das Schienengüterfernverkehrsförderungsgesetz, mit dem erstmalig auch die Infrastruktur der Nichtbundeseigenen Eisenbahnen in Form einer Kofinanzierung gefördert werden kann.⁸⁶

Vorbild Schweiz

Dass Infrastrukturvorhaben auch wesentlich schneller realisiert werden können, zeigt die Schweiz. So berichtet Peter Füglistaler, Direktor des Schweizerischen Bundesamtes für Verkehr (VDV 2016b), dass in der Schweiz Planungen innerhalb von eineinhalb Jahren abgeschlossen sein sollen und sie das „in 85 Prozent aller Fälle schaffen“ würden. Dazu würden alle Partner in die Planung eingebunden, um Grundsatzfragen möglichst früh zu klären. Rückendeckung für Großprojekte gebe zudem die direkte Demokratie, da sie Einsprüchen vonseiten der Bevölkerung vorbeuge. Für Großprojekte wie den 2016 eröffneten Gotthard Basistunnel wäre zur langfristigen Finanzierung des Vorhabens ein Fonds eingerichtet worden, der auch die Mittel für den Betrieb und Erhalt umfasse.⁸⁷

3.2. Europäischer Vergleich

Durch den Zusammenschluss vieler Staaten zu einer Europäischen Union und durch die Schaffung länderübergreifender Institutionen, können länderübergreifende Ziele und Wege leichter verfolgt werden. Das ermöglicht der Schiene ihren Systemvorteil als Massentransportmittel über hohe Transportweiten besser nutzen zu können und weiter auszubauen.

Transeuropäische Verkehrsnetze (TEN-V)

Eines der Instrumente, um Europa zusammenwachsen zu lassen sind die Transeuropäischen Netze – Verkehr (TEN-V). Das sind Verkehrskorridore, die miteinander verbunden ein Netz über ganz Europa bilden (vgl. Abbildung 13). Sie sollen laut EU-Kommission (EU-Kommission 2016) Unterschiede im Entwicklungsstand der verschiedenen

⁸⁵ Böttger 2015

⁸⁶ Höft 2016 S.87

⁸⁷ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016c

Regionen und den Rückstand der am stärksten benachteiligten Gebiete oder Inseln, einschließlich der ländlichen Gebiete, verringern, sowie Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum, Arbeitsplätze und Wohlstand sichern.

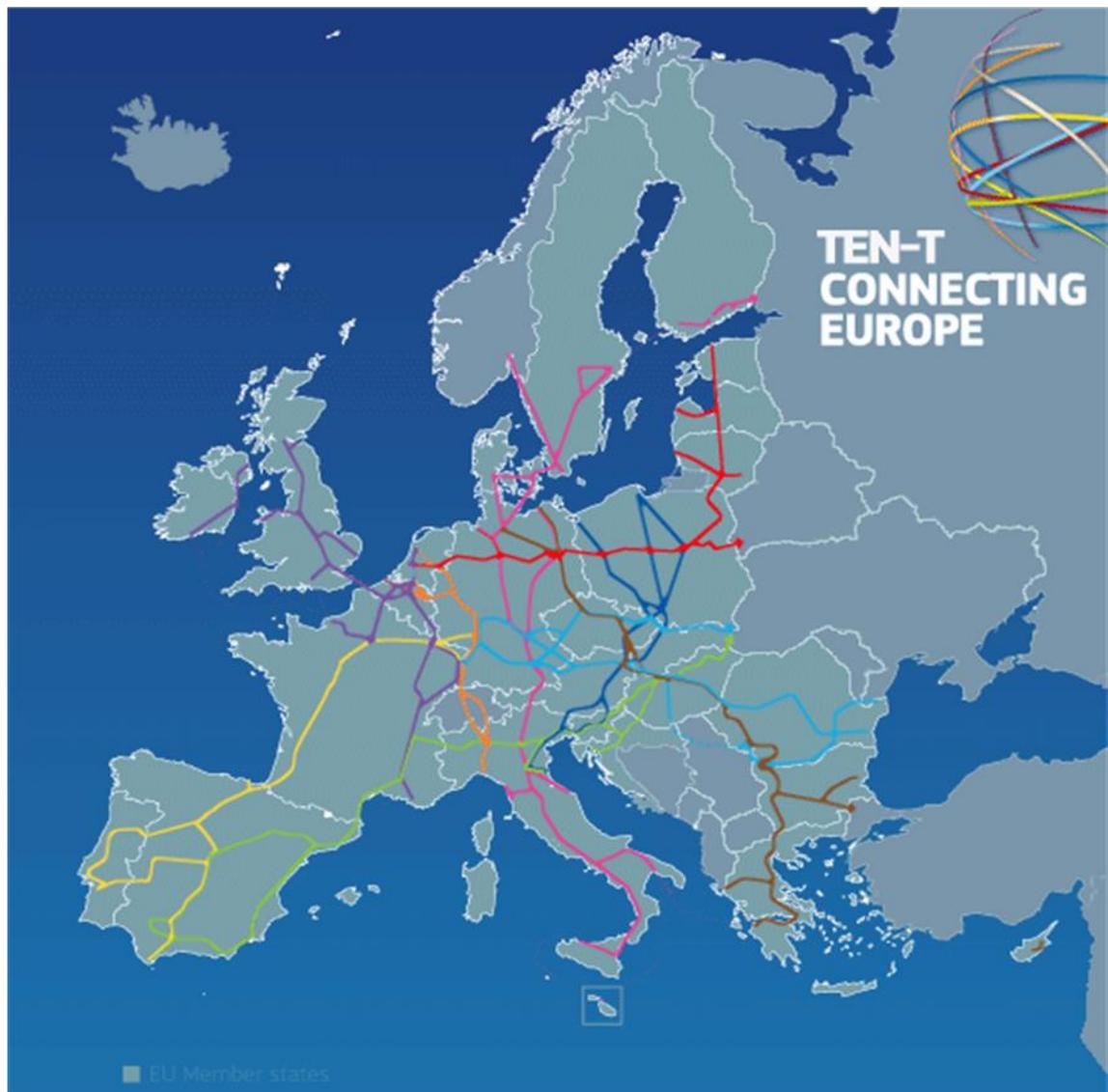


Abbildung 13: Transeuropäische Verkehrsnetze, EU Kommission
(Quelle: Europäische Kommission (2016))

Berücksichtigt werden alle wichtigen Verkehrsträger. Seit 2013 sind auch die Güterverkehrskorridore in die TEN-V integriert. Ziele sind die Verkürzung der Fahrzeiten, Stärkung der Wirtschaft und Entlastung der Straßen.⁸⁸

Die TEN-V werden ständig beobachtet und angepasst, so wurde 2014 das Verkehrsnetz in zwei Ebenen definiert:

⁸⁸ Europäische Kommission 2016

- 1) ein Gesamtnetz (geplante Umsetzung bis 31. Dezember 2050), welches im Wesentlichen mit den Mitgliedsstaaten abgestimmt wurde, sowie
- 2) ein von der Kommission entworfenes hochrangiges Kernnetz (geplante Umsetzung bis 31. Dezember 2030).

An die Infrastruktur des Kernnetzes wurden folgende Anforderungen gestellt:

- Vollständige Elektrifizierung
- Güterstrecken: mindestens 22,5 t Achslast, 100 km/h Streckengeschwindigkeit, 740m Zuglänge
- Ausstattung mit Zugsicherungssystem ERTMS
- Regelspurweite für neue Bahnstrecken: 1.435 mm.

Die EU will für die Projekte rund 24 Mrd. Euro zur Verfügung stellen.⁸⁹

Sechs der Korridore gehen durch Deutschland, drei durch Österreich, einer durch die Schweiz.

European Train Control System

Das künftige europaweit standardisierte Zugbeeinflussungssystem **European Train Control System (ETCS)** soll europaweit die Vielfalt der eingesetzten Zugbeeinflussungssysteme ablösen und einen einheitlichen, interoperablen europäischen Standard einführen. Diese Harmonisierung der Systeme und Prozesse soll die Zuverlässigkeit im grenzüberschreitenden Bahnbetrieb steigern und einen durchgehenden grenzüberschreitenden Verkehr ohne technische Barrieren ermöglichen.⁹⁰

Schienengüterverkehr in ausgewählten Ländern

Der europäische Markt verzeichnete seit 2002 ein Wachstum der Schienengüterverkehrsleistung, das sich bis zum Jahre 2008 stark beschleunigte, dann aber in Folge der Weltwirtschaftskrise 2009 um etwa 21 Prozent einbrach.⁹¹

⁸⁹ Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich 2014

⁹⁰ DB Netz AG 2014

⁹¹ Neumann und Scharfschwerdt 2010 S.16

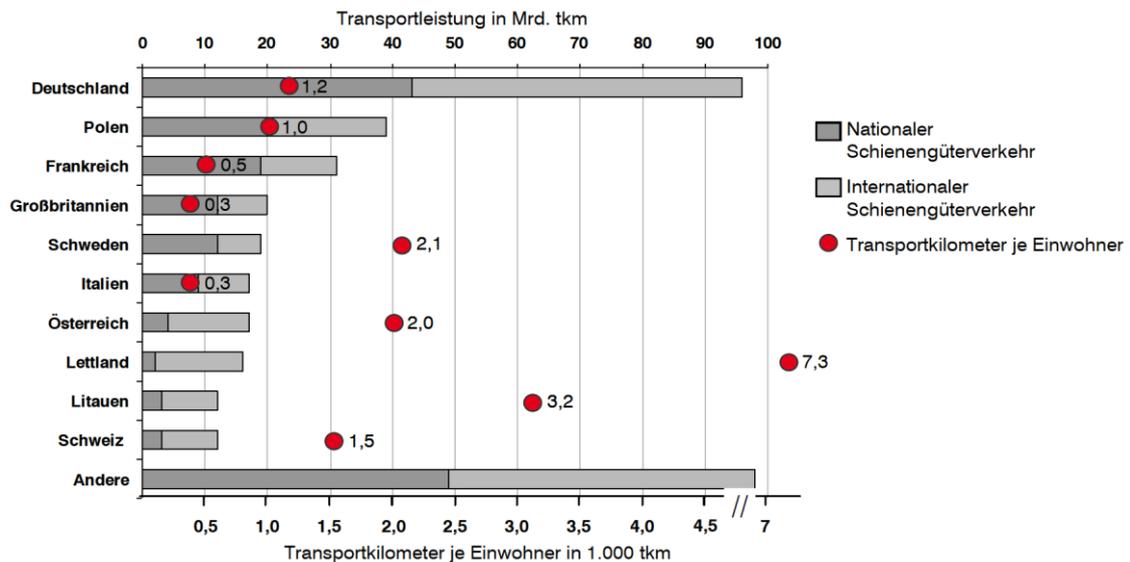


Abbildung 14: Transportleistung SGV der Top 10 Länder in 2009
(Quelle: Böckler (2010) S.18)

SCI Verkehr (Neumann und Scharfschwerdt 2010) führt aus: die zehn größten Schienengüterverkehrsnationen decken rund 74 Prozent der europäischen Transportleistung ab (vgl. Abbildung 14). Dabei spielen sowohl Wirtschaftswachstum und geografische Lage als auch der Zustand der Schieneninfrastruktur und die Bahnaffinität eine erhebliche Rolle für den Stellenwert des SGV im jeweiligen Land. Auffällig ist, dass Frankreich und Italien, als einwohnerstarke Nationen, vergleichsweise wenig SGV je Einwohner fahren, obwohl beide Länder bezüglich Güterstruktur und dem Anteil der internationalen Verkehre mit Deutschland vergleichbar sind.⁹²

Reine Vergleiche von einzelnen Größen wie dem Modal Split sind wenig aussagekräftig, wenn der Erfolg des SGV verglichen werden soll.⁹³ Deshalb beleuchtet die vorliegende Arbeit einzelne europäische Staaten näher, die wegen ihrer geografischen Nähe, ihrer topographischen Besonderheiten, ihrem besonderen Engagement im Bahnverkehr oder ihren beispielhaften Sonderwegen herausstechen.

Seit 1980 hat sich der Güterverkehr über die Alpen verdoppelt.⁹⁴ Das könnte auch ein Grund für die beiden Alpenländer Schweiz und Österreich sein, ihren Güterverkehr auf der Schiene besonders zu fördern.

3.2.1. Schweiz

Auch in der Schweiz nimmt der Güterverkehr deutlicher zu als der Personenverkehr. Beides jedoch auf sehr hohem Niveau. Aus den Zahlen der SBB (SBB CFF FFS 2016) wird deutlich: In keinem Land in Europa ist der Anteil der Schiene so hoch wie in der Schweiz. Im Modal Split hat der Schienengüterverkehr einen Anteil von 38 Prozent, der

⁹² Neumann und Scharfschwerdt 2010

⁹³ Hedel 2009 S.122

⁹⁴ Werner Eckert 2016

Personenverkehr auf der Schiene von 16,7 Prozent. Der Anteil des gesamten Öffentlichen Verkehrs am motorisierten Personenverkehr auf Schiene und Straße beträgt 20,7 Prozent.

Auch die Infrastruktur der SBB ist vorbildlich: das über 3.000 km lange Netz ist zu 100 Prozent elektrifiziert und erreicht trotz hoher Streckennetzbelastung von über 150 Zügen pro Strecke und Tag (Vgl. DE ca. 80) höchste Pünktlichkeitswerte.⁹⁵

Welche Instrumente setzt die Schweiz ein, um den Schienenverkehr zu fördern?

Der Schutz der Umwelt steht explizit in der Schweizer Bundesverfassung, daher haben Maßnahmen zum Schutze der Alpen oberste Priorität.⁹⁶ Dazu erhebt der Bund eine hohe Schwerverkehrsabgabe und hat ein Nachtfahrverbot erlassen.⁹⁷ Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe internalisiert sämtliche von den LKW verursachten Infrastruktur-, Umwelt- und Unfallkosten.⁹⁸ Zwei Drittel der Einnahmen werden zur Finanzierung von Bahngroßprojekten verwendet.⁹⁹

Natürlich werden auch diese Gesetze verwässert. So nahmen die Lieferwagen zu, die nicht dem Nachtfahrverbot unterliegen und auf deren Fahrten keine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe erhoben wird. Dennoch war die Maßnahme ein großer Erfolg. Die Spediteure meiden die Schweiz bzw. verladen zunehmend auf die Schiene. So fahren ein Drittel weniger LKW durch die Schweiz als noch im Jahr 2000.^{100 101 102}

Der größte Umschlagsplatz der Schweiz ist in Basel, wo Schifffahrt und Autobahn und der Schienengüterverkehr der Nord-Süd-Achse zusammentreffen.¹⁰³

Sutter et al. (2016) führt aus: Die Schweiz finanziert ihr Schienennetz über einen zeitlich unbefristeten Bahninfrastrukturfonds, der sich aus der erwähnten Schwerverkehrsabgabe, einem Teil der Mineralölsteuer und weiteren Beiträgen von Bund und Kantonen speist. Er nimmt jährlich rund 4,5 Mrd. Euro ein. Diese Mittel werden für Betrieb, Er- und Unterhalt, Ausbau und für Großprojekte (inkl. Lärmsanierung) verwendet.¹⁰⁴

Das ist sicher einer der Gründe, dass Großprojekte wie der Gotthard Basistunnel im zeitlichen und finanziellen Rahmen bleiben und da die Politik der Schweizerischen Bundesbahn klare Vorgaben macht. Das wiederum führt zu planerischer Sicherheit für Operateure in der Schweiz.¹⁰⁵

⁹⁵ SBB CFF FFS 2016 (Bezugsjahr 2014)

⁹⁶ Bundeskanzlei 2017

⁹⁷ Abmayr 2016c

⁹⁸ Sutter et al. 2016 S.135

⁹⁹ Sutter et al. 2016 S.92

¹⁰⁰ Schneeberger 2015

¹⁰¹ VerkehrsRundschau et al. 2016

¹⁰² Werner Eckert 2016

¹⁰³ 3sat nano 2016

¹⁰⁴ Sutter et al. 2016 S.48

¹⁰⁵ Abmayr 2016c

Schweizerische Bundesbahn

Die Schweizerische Bundesbahn SBB hat national und international einen ausgesprochen guten Ruf und bietet Personen und Gütertransport an. Die SBB Cargo hat Töchter in Deutschland und Italien und kann daher durchgehenden Nord-Süd-Verkehr anbieten. Einer ihrer größeren Errungenschaften stellt die Weiterentwicklung des Cargo Informations-System zu einem international durchgehenden einheitlichen Produktions- und Informationssystem dar: alle Transportaufträge, Züge, Güterwagen, Container und Waren – bis hin zu Kleinteilen – werden in dieses System eingelesen.^{106 107} Damit können Kunden ihre Aufträge überwachen und die SBB Cargo kann schnell disponieren. Einzigartig ist auch der gezielte Ausbau des Einzelwagenverkehrs, um weiteren Verladern den Zugang zum Netz zu ermöglichen.¹⁰⁸ Das zeigt sich auch an den Zahlen: die SBB hat einen Anteil von 20 Prozent am Stückgutverkehr, in Deutschland sind weniger als ein Prozent auf der Schiene.¹⁰⁹

Die SBB arbeitet auch als eine der wenigen europäischen Bahnen sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr wirtschaftlich und steigert ihren Ertrag seit Jahren stetig.¹¹⁰ Ein Grund für den Erfolg ist der durchgehende Taktfahrplan für Personen- und Güterverkehr.^{111 112}

Beispielhaft in ihrem Engagement für nachhaltigen Verkehr sind die beiden Großunternehmen Migros und Coop, die im Folgenden kurz vorgestellt werden:

Migros

In der Schweiz transportiert die Migros, die größte Supermarktkette der Schweiz, nach eigenen Angaben (Migros 2016) knapp die Hälfte ihrer Waren auf der Schiene und das den längsten Teil der Strecke über. Die ersten und letzten Kilometer werden mit LKW durchgeführt. Möglich macht das auch eine enge Partnerschaft mit der SBB Cargo, die in mehrjährigen Rahmenverträgen regelmäßig erneuert wird.

Migros nutzt für seine Übersee-Produkte zwei Häfen. Einmal die Nordseehäfen in den Niederlanden und einmal Südhäfen in Italien. Dabei käme die „lokale Konzentration verschiedener Güter“ [in den Nordseehäfen] der Auslastung der Züge zugute, da diese flexibel mit Produkten bestückt werden könnten. Die Folge wären besser ausgelastete Züge mit geringeren Frachtkosten und CO₂-Emissionen.

Ziel sei es, den Anteil auf der Schiene zulasten der LKW-Transporte bis 2017 auf 50 Prozent zu erhöhen und pro Jahr weitere 400t CO₂ einzusparen.¹¹³

¹⁰⁶ Riesterer 2008

¹⁰⁷ Nordmann 2006

¹⁰⁸ Riesterer 2008

¹⁰⁹ Jahncke 2017

¹¹⁰ SBB CFF FFS 2016

¹¹¹ SBB CFF FFS 2016

¹¹² Jahncke 2017

¹¹³ Migros 2016

Dazu müssen natürlich auch die Infrastrukturen in den Transitländern gegeben sein.

Die Südhäfen in Italien sind besonders interessant für Waren aus Fernost, da die Transportwege auf See und später auf der Schiene und Straße kürzer werden. Auch hier soll der Schienentransport ausgebaut werden, dabei ist Migros aber auf den Ausbau der Schieneninfrastruktur des Landes Italien angewiesen.¹¹⁴

Coop

Bis 2023 will Coop alle CO₂ Emissionen kompensieren. Dazu hat Coop nach eigenen Angaben als erste weltweite Detailhändlerin mittlerweile sieben Elektrolastwagen im Einsatz, die jeweils sechs Tonnen transportieren können und ein Drittel der Energie eines Diesellastkraftwagens brauchen, sowie eine Reichweite von über 240 km haben. „Schon ab 40 000 Kilometern pro Jahr ist ein Elektrolastwagen wirtschaftlicher als ein Diesellastwagen“, erklärt Georg Weinhofer, Leiter der Fachstelle Logistik bei Coop.¹¹⁵

¹¹⁶

Coop transportiert nach eigenen Angaben (COOP 2016), wo immer möglich, ihre Waren per Bahn. In Zusammenarbeit mit ihrer Tochterfirma *Railcare* setzt Coop beim Warentransport auf unbegleiteten kombinierten Verkehr. Dies bedeutet, dass Coop ihre Güter mit einer Kombination von Schiene und Straße verschiebt. Dabei werden die Waren in Wechselbehältern zum nächsten Umschlagsplatz transportiert und auf Zugkompositionen umgeladen. Vom Ziel-Umschlagsbahnhof werden die Warencontainer via Straße in die Verkaufsstellen befördert. Diese Transportart wäre auch für kürzere Strecken bis rund 90 Kilometer möglich.¹¹⁷

Für die Zukunft setzen Coop und Migros für die Endverteilung ihrer Waren auch auf *Cargo sous terrain*.

Cargo sous terrain

Schneeberger (2015) führt aus: Geplant und finanziert von Bund und Unternehmen soll *Cargo sous terrain* ein nachhaltiges, automatisiertes Gesamtlogistiksystem für die Schweiz werden, welches einen flexiblen, unterirdischen Transport von Paletten und Behältern für Pakete, Stückgüter, Schüttgut inklusive Zwischenlagerung erlaubt. Tunneln verbinden Produktions- und Logistikstandorte mit Ballungsräumen. In der City verteilt *Cargo sous terrain* die transportierten Güter zusammen mit Partnern in umweltschonenden Fahrzeugen und leistet einen Beitrag zur Entsorgung.¹¹⁸

Diese neue Art der Güter-Infrastruktur im Untergrund soll ab 2030 das schweizerische Straßen- und Schienennetz ergänzen und an kritischen Punkten entlasten. Die erste

¹¹⁴ Migros 2016

¹¹⁵ COOP 2017

¹¹⁶ COOP 2015

¹¹⁷ COOP 2016

¹¹⁸ Schneeberger 2015

Teilstrecke soll ab 2030 den Raum Härkingen/Niederbipp mit der Zürcher City verbinden. Später ist ein Gesamtnetz zwischen Bodensee und Genfersee mit Ablegern nach Basel, Luzern und auch St. Gallen geplant.¹¹⁹

Auf der Website des Projektes (Cargo Sous Terrain 2017) heißt es: „Das Prinzip entspricht demjenigen eines automatischen Fördersystems. In den Tunnels verkehren rund um die Uhr selbstfahrende, unbemannte Transportfahrzeuge, die an dafür vorgesehene Rampen oder Lifts automatisch Ladungen aufnehmen und abgeben können. Die Fahrzeuge fahren auf Rädern und verfügen über einen elektrischen Antrieb mit Induktionsschiene. Die Güter werden palettiert oder in Behältern von unbemannten, kühlbaren Transportfahrzeugen vollautomatisch befördert. Die Fahrzeuge verkehren in dreispurigen Tunnels mit einer konstanten Geschwindigkeit von rund 30 Stundenkilometern. An der Decke des Tunnels ist eine dreispurige Paket-Hängebahn vorgesehen. Mit ihr können kleinere Güter mit einer Geschwindigkeit von rund 60 Stundenkilometer transportiert werden. Die Hubs entlang der Strecke dienen als Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern, dabei erfolgt eine nahtlose IT-Integration in die Geschäftsprozesse der Logistikfirmen.“¹²⁰

Cargo sous terrain stellt somit eine sinnvolle Ergänzung für das, auf mittlere bis lange Strecken ausgelegte, Eisenbahnnetz dar.

Gotthard Basistunnel

Neben dem 2007 eröffneten Lötschbergtunnel im Westen und dem Ceneri-Tunnel will die Schweiz mit einem weiteren Tunnel den Verkehr aus den Alpen verlagern, um die Umwelt zu entlasten.¹²¹ In den 90er Jahren wurden mit mehreren Volksabstimmungen die Weichen für den Gotthard Basistunnel gestellt, der das Herzstück einer neuen, stärkeren, durchgehenden Verbindung zwischen Rotterdam und Genua ist.

Durch den 57km langen Tunnel sollen täglich und auch nachts 210 Güterzüge nach Taktfahrplan fahren. Da die Steigung gering ist, benötigen die Bahnen nur eine Lokomotive, anstatt mindestens zwei, wie für die Alpenüber- bzw. -durchquerung bisher nötig waren. Der Tunnel soll 50 Prozent mehr Güter aufnehmen als bisher über die Schiene transportiert wurde.

Jedoch kann der neue Tunnel sein Potential noch nicht ausschöpfen, da Güterzüge mit heute üblichen LKW-Sattelauflegern, aufgrund ihrer Höhe, bisher nicht durch alle anderen Tunnel südlich und nördlich des Gotthard Basistunnels kommen.¹²²

Des Weiteren warten die Schweizer noch auf die Fertigstellung des Ausbaus der Zulaufstrecke Rheintalbahn, zu der sich Deutschland in einem Staatsvertrag verpflichtet

¹¹⁹ Schneeberger 2016

¹²⁰ Cargo Sous Terrain (2017)

¹²¹ 3sat nano 2016

¹²² Werner Eckert 2016

hatte, aber nicht wie versprochen zum Zeitpunkt der Eröffnung des Gotthard Basistunnels fertig gestellt hat. Die Verspätung soll gar auf 20 Jahre anwachsen¹²³ (vgl. 5.1. - Rheintalbahn). Auch in Italien kommen Züge bisher nur bis Mailand und nicht nach Rom oder Genua, da die Anschlüsse ungenügend und nicht ausgebaut sind. Und das obwohl es auch hier einen Staatsvertrag gibt und die Schweiz sogar Gelder zugeschossen hat.¹²⁴

Güterbahnen und Logistiker machen sich Sorgen, dass (wie auch am Lötschbergtunnel) zukünftig eine zunehmende Anzahl an Personenzügen bevorzugt behandelt werden und Trassen belegen, sodass am Ende deutlich weniger Güterzüge fahren können, als geplant. Andere wiederum befürchten, dass die Verkehre durch die neue Ausrichtung nach Osten andere Wege suchen und die Nord-Süd-Achse, deren Verkehr der Gotthard Basistunnel aufnimmt, an Bedeutung verloren hat. Die Planungen des Tunnels gehen auf die siebziger Jahre zurück, als eine Öffnung Westeuropas nach Osten und deren mögliche Folgen noch nicht absehbar waren.¹²⁵

3.2.2. Österreich

Österreich liegt mit knapp 33 Prozent Marktanteil der Schiene (Personen und Güter) an der Spitze der EU, auf dem zweiten Platz nach der Schweiz in Europa und will den Anteil der Schiene im Güterverkehr von heute etwa 31 Prozent auf 40 Prozent bis im Jahr 2025 steigern.^{126 127}

Ein Grund für den Erfolg der Güterbahn ist auch die staatliche Förderung, des Einzelwagenverkehrs und der Bedienung der „letzten Meile“, aber auch der Nachrüstung der Lokomotiven auf ETCS.¹²⁸ Wie in der Schweiz, gibt es in Österreich ein Nachtfahrverbot für LKW und die Finanzierung von Bahngroßprojekten ist über einen Fonds (*Schieneinfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft*) gesichert.^{129 130}

Durch Österreich verlaufen zwei der drei neu eingerichteten Korridore. Insgesamt verlaufen durch Österreich drei von neun TEN-V. Die meisten Güter im Transit werden über den Brenner transportiert, dessen Verkehrswege auch das Nadelöhr der Verkehrsinfrastruktur sind. Zusätzlich hat auch die strenge Regulierung der Schweiz Verkehr von der Schweiz nach Österreich an den Brenner verlagert.¹³¹

Eine Lösung für den zunehmenden Verkehr soll der Brenner Basistunnel sein, um zukünftig auch hier für eine Verlagerung auf die Schiene zu sorgen.

¹²³ Abmayr 2016a

¹²⁴ 3sat nano 2016

¹²⁵ 3sat nano 2016

¹²⁶ Schienen-Control GmbH

¹²⁷ Rail Cargo Group (ÖBB) 2016

¹²⁸ Höft 2016 S.48, S.65

¹²⁹ Sutter et al. 2016 S.79

¹³⁰ Holzhey 2010 S.137

¹³¹ Werner Eckert 2016

Brenner Basistunnel

Der Brenner Basistunnel ist das sogenannte „Herzstück“ eines Transeuropäischen Korridors zwischen Berlin und Neapel. Finanziert von der EU (die 40 Prozent der Kosten trägt), dem Österreichischen und Italienischen Staat, sowie aus Mauteinnahmen, sollen laut Betreiber ab dem Jahr 2026 pro Tag 400 Züge den Brenner mit einer Spitzengeschwindigkeit von 250 km/h passieren können. Heute sind es halb so viele Züge.^{132 133} Damit eine EU-Fördervorgabe erfüllt wird, müssen auch Personenzüge den Tunnel passieren.¹³⁴ So sollen zu Beginn 80 Prozent der Züge Güterverkehrszüge sein, später bis zu 90 Prozent. Bisher müssen sie mit viel Lärm und wegen der hohen Steigung mit bis zu drei Lokomotiven den Weg der alten Strecke nehmen.¹³⁵

Allerdings sehen Kritiker bedeutende Schwächen: Zum einen wegen des Mischbetriebes, bei dem der langsamste Zug alle nachfolgenden ausbremsen würde, was wiederum zur Reduzierung der Züge / Stunde führt, weshalb es die Überlegung gibt die Personenzüge nur nachts durch den Tunnel fahren zu lassen, wodurch es tagsüber keine Fahrzeitgewinne gäbe. Auch mache der Einsatz von Personenverkehren Evakuierungsbahnhöfe nötig, die die Kosten des Tunnels weiter steigen lassen würden.¹³⁶

Zum anderen sind bisher - wie auch beim Gotthard Basistunnel - die Zuläufe nicht ausgebaut. Auf deutscher Seite kann beispielsweise die Strecke von Innsbruck nach Kufstein nicht einfach auf vier Gleise erweitert werden, sondern bedarf eines Neubaus bzw. zusätzlicher Trassen. Bislang scheiterten die Pläne an einer Finanzierung und an Protesten von Bürgerinitiativen¹³⁷ Die größeren Verkehrsströme nach Eröffnung des Basistunnels sollen vorerst die alte Zulaufstrecke aufnehmen, indem die Zuglängen von 450m auf 740m erhöht werden und zusätzlicher Lärmschutz installiert wird.¹³⁸ Ohnehin würde einige Zeit vergehen, bis sich die großen Verkehrsströme angepasst und organisiert hätten und anschließend verlagern.¹³⁹

Auch bedarf es weiterer Anreize der Verlagerung für die Spediteure. Ein Anreiz könnte die künftige Zeitersparnis sein und auch die Prognose, dass die Brennerautobahn 2025 ihre Kapazitätsgrenzen erreichen soll.¹⁴⁰

Die Versuche der Österreichischen Regierung Anreize für eine Verlagerung zu schaffen, hatte die EU-Kommission bisher immer als Einschränkung des freien Warenverkehrs abgelehnt.¹⁴¹ So scheiterte auch die Erhöhung der Autobahnmaut für Lkw an der gel-

¹³² Brenner Basistunnel SE 2017

¹³³ Brenner Basistunnel SE 2017

¹³⁴ Millmann 2008

¹³⁵ Konsortium Beobachtungsstelle 2017

¹³⁶ Millmann 2008

¹³⁷ Köpf 2016

¹³⁸ Köpf 2016

¹³⁹ Köpf 2016

¹⁴⁰ Scherff 2015

¹⁴¹ Millmann 2008

tenden Wegekostenrichtlinie der Europäischen Union. Diese sieht vor, dass Mauteinnahmen die Kosten für Infrastruktur nicht überschreiten dürfen. Für den Brenner bedeutet das, dass die Lkw-Maut um 24 Prozent gesenkt werden muss.¹⁴² Nach Plänen des österreichischen Verkehrsministeriums sollen neben dem schon bestehenden Nacht- und Sonntagsfahrverbot, künftig auch bestimmte Massengüter ausschließlich auf der Schiene transportiert werden dürfen, sowie schrittweise Fahrverbote nach Abgasklassen für LKW durchgesetzt werden. Die Verladung von Lastern und Anhängern auf die Schiene (Rollende Landstraße) werde weiter vom Staat subventioniert.¹⁴³ So soll möglichst der gesamte Güterverkehr am Brenner in Zukunft auf die Schiene verlagert werden können. Heute sind es etwas über 30 Prozent.¹⁴⁴

Allerdings bleibt fraglich, ob die geplanten Kapazitäten ausreichen, um den gesamten Güterverkehr aufnehmen zu können. So heißt es in einer Studie von Vieregg-Rössler (2006), dass „bestenfalls die weiteren Zuwachsraten auf der Autobahn abgemildert werden könnten“.¹⁴⁵ Die Studie sieht vielmehr eine Entbündelung und damit Entlastung des Verkehrs im Inntal als mögliche Lösung, mit weiteren Zulaufstrecken im Süden Deutschlands zur Gotthard-Route, die eine kürzere Strecke zu den wirtschaftlich relevanten Zentren in Italien darstelle. Dazu müssten die Strecken von Stuttgart, Ulm, Augsburg und München zum Bodensee ausgebaut und elektrifiziert werden. Weitere Diversifizierungen der Strecken sind grundsätzlich geeignete Maßnahmen, die die Verkehrsberatungsfirma vorschlägt, um den Gütertransport auf der Schiene attraktiver zu machen. Damit würden viele teure neue Trassen obsolet.

So gehe nach ihrer Einschätzung das Wachstum der Überseetransporte zurück, da sich das Lohnniveau zwischen Asien und Europa zunehmend angleiche. Diese Entwicklung werde oft bei Bedarfsprognosen nicht berücksichtigt. Abschließend stehe der Brenner Basistunnel volkswirtschaftlich in keinem Verhältnis zum Nutzen und würde die Staatsverschuldung deutlich erhöhen.¹⁴⁶

3.2.3. Frankreich

Frankreich ist nach Angaben seines größten Bahnunternehmens, der staatlichen Société Nationale de Chemins de Fer (SNCF), die drittgrößte Schienengüterverkehrs-nation in Europa. Die SNCF ist gleichzeitig Verkehrs- und Netzbetreiberin.¹⁴⁷

Die Schiene hat zwar traditionell eine hohe Bedeutung, dennoch liegt der Anteil der Schiene am nationalen Güterverkehr mit rund zehn Prozent unter dem europäischen Mittel und ist in den letzten Jahren immer wieder gesunken.¹⁴⁸ ¹⁴⁹ Im Austausch mit Spanien betrug der Anteil der Schiene im Modal Split 2007 sogar unter drei Prozent, da

¹⁴² Graswander-Hainz 02.12.2015

¹⁴³ Scherff 2015

¹⁴⁴ Konsortium Beobachtungsstelle 2017

¹⁴⁵ VIAREGG - RÖSSLER GmbH 2006

¹⁴⁶ VIAREGG - RÖSSLER GmbH 2006

¹⁴⁷ SNCF FRET (2016)

¹⁴⁸ Wilting 2008

¹⁴⁹ Eurostat 2016a (Vergleich Eurostat aus 2013 mit Wilting 2008 bzw. früher)

unterschiedliche Spurweiten und Netze den Austausch erschweren.¹⁵⁰ Frankreich ist mit zwei verschiedenen Stromsystemen elektrifiziert, einem Wechselstromnetz (25 kV /50 Hz) und einem Gleichstromnetz (1,5 kV).

Frankreichs SGV ist wie in vielen Ländern der EU durch die Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahre 2009 eingebrochen. Kritiker sehen aber auch andere Gründe für die schlechte Entwicklung des SGV: die SNCF selbst hat Qualitätsmängel und die Marktöffnung des Schienennetzes kam mit der verzögerten Öffnung 2006 zu spät.¹⁵¹

Da die SNCF von Jahr zu Jahr höhere Verluste zu verzeichnen hatte, begann die SNCF mit ihrem Restrukturierungsprogramm. Wie auch die *DB Cargo* in Deutschland, zieht sich die *Fret SNCF* radikal aus Verlustgeschäften heraus. Insgesamt wirke dies ungünstig auf die gesamte Transportleistung ein, so erwartet SCI Verkehr nur eine langsame Erholung. Gleichzeitig hat die SNCF 2009 ein Programm zum ökologischen Gütertransport vorgestellt, das vier „Schienen-Autobahnen“ für den SGV beinhaltet und 500.000 LKW verlagern soll.¹⁵²

Belebt wurde der SGV seit der Marktöffnung durch einen steigenden Wettbewerberanteil. Auch in Zukunft soll die Ausgestaltung des Wettbewerbs ein Wachstumstreiber sein.¹⁵³

3.2.4. Vereinigtes Königreich

Das Vereinigte Königreich ist interessant, da die Staatsbahn 1995 unter Premierministerin Margaret Thatcher verkauft wurde und die Privatisierung sehr weit fortgeschritten war/ist.

Wie Brakebusch (2006) berichtet, wurde das Netz vom Fahrbetrieb getrennt und über 25 Betreibergesellschaften bedienten einzelne Strecken. Das Netz übernahm das börsennotierte Unternehmen *Railtrack*, das – um möglichst hohe Renditen zu erzielen – die Instandhaltung des Netzes vernachlässigte und billigsten Subunternehmern überlies, welche nicht über das nötige Fachwissen verfügten.¹⁵⁴ Die Infrastruktur verfiel und der Staat musste entgegen vorheriger Versprechungen mit umgerechnet 19 Mrd. Euro in fünf Jahren, mehr als je zuvor in einem gleichen Zeitraum, aufwenden. Dennoch liefen 6 Mrd. Pfund Schulden bis 2001 auf.¹⁵⁵ Investoren forderten immer mehr Rendite. Unfälle und Todeszahlen häuften sich, was auch auf die nicht mehr wahrgenommene Netzinstandhaltung zurückzuführen war. Zudem war die Kommunikation und Koordination zwischen den vielen Konzessionsnehmern nicht möglich.

2002 ging *Railtrack* in Konkurs, musste verstaatlicht werden und heißt heute *Network Rail*. Die Schulden - von umgerechnet 150 Mrd. Euro - übernahm der Steuerzahler,

¹⁵⁰ Wilting 2008

¹⁵¹ Wilting 2008

¹⁵² Neumann und Scharfschwerdt 2010 S.42 ff.

¹⁵³ Neumann und Scharfschwerdt 2010 S.45 ff.

¹⁵⁴ Brakebusch 2006

¹⁵⁵ Brakebusch 2006

während Aktionäre entschädigt wurden. In den folgenden Jahren erholte sich der Bahnverkehr, die Un- und Zwischenfälle gingen zurück.¹⁵⁶

Was blieb, war ein unübersichtlicher Markt, der kaum zu koordinieren ist.¹⁵⁷ Im Nachhinein hat die konservative Partei zugegeben, dass die Privatisierung ein Fehler war.¹⁵⁸

Positiv anzumerken bleibt, dass die Fahrgastzahlen, trotz überfüllter Züge und doppelt so hoher Ticketpreise als in Deutschland, gestiegen waren und auch Jahre später auf einem hohen Niveau sind.¹⁵⁹

Heute liegt die Länge des Netzes im Vereinigten Königreich bei über 14.000 km und die Elektrifizierung bei rund 32 Prozent.¹⁶⁰ Der Personenverkehr auf der Schiene soll mittlerweile pünktlich sein und die Kunden zufrieden. Dafür sorgten unabhängige Qualitätsberichte, die zweimal im Jahr von den Kunden erhoben und dann auch veröffentlicht werden, so die Einschätzung von Marion Jungbluth, Leiterin der Abteilung Mobilität und Reisen des Verbraucherzentrale Bundesverbandes.¹⁶¹

Nach Graham Smith (2006), *Welsh and Scottish Railway (EWS)*, hat sich die Privatisierung ausgesprochen positiv ausgewirkt auf die Entwicklung des Schienengüterverkehrs. Die Tonnenkilometer hatten auf 20,7 Mrd. um 60 Prozent zugenommen (in den Jahren 1995 bis 2005), der Marktanteil der Güterbahnen stieg von 8,5 auf 11,5 Prozent im selben Zeitraum. Das läge auch daran, dass die EWS viel investiert habe, aber auch an der Zunahme des Kohletransports für die Energieversorgung in England. Besondere Bedeutung hatte der Warenaustausch zwischen Deutschland und Großbritannien schon im Jahre 2005. Deutschland war Großbritanniens größter Handelspartner mit einem Güterverkehr von 13,4 Mio. Tonnen, umgekehrt kamen 6,1 Mio. Tonnen nach Deutschland.¹⁶²

Auch die DB ist seit einigen Jahren im Vereinigten Königreich aktiv. Sie übernahm die führende Güterbahn EWS im Jahre 2007 vollständig. DB Cargo UK ist heute die größte Güterbahn Großbritanniens und bietet Ganzzüge vom Norden bis nach Italien an.¹⁶³ Insgesamt wurden im Jahre 2015 in Großbritannien etwa 22 Mrd. Tonnenkilometer zurückgelegt bei einem Marktanteil im Modal Split von 21,9 Prozent.^{164 165}

¹⁵⁶ Monitor 2007

¹⁵⁷ Brakebusch 2006

¹⁵⁸ Brakebusch 2006

¹⁵⁹ Brakebusch 2006

¹⁶⁰ UIC 2016

¹⁶¹ Jungbluth 2016

¹⁶² Smith 2006

¹⁶³ DB Cargo UK 2016

¹⁶⁴ UIC 2016

¹⁶⁵ Eurostat 2016a

3.2.5. Spanien

In Spanien sind unterdurchschnittlich wenig Güter auf der Schiene.¹⁶⁶ Auch das Netz ist mit mehr als 15.000 km vergleichsweise klein.¹⁶⁷ Das kann auch daran liegen, dass Spanien noch bis heute unterschiedliche Schienenspurbreiten und verschiedene nicht zusammenhängende Netze betreibt.¹⁶⁸

Erst vor 25 Jahren hat der Bahnverkehr für Personen wieder an Bedeutung gewonnen, als zur EXPO 1992 in Sevilla eine Schnellfahrstrecke in Normalspur nach Madrid gebaut wurde und in den folgenden Jahren das Hochgeschwindigkeitsnetz erweitert wurde. Heute ist es eines der längsten Hochgeschwindigkeitsnetze der Welt. Dafür hat sich Spanien und die ehemalige Staatsbahn hoch verschuldet und soll zukünftig sparen. Für den Güterverkehr dürften sich daraus erst mal keine Zugewinne ergeben, da es kaum Zuläufe gibt, die Strecken nicht freigegeben und die entsprechenden Eisenbahnen kaum vorhanden sind. Auch der Sparkurs dürfte Verlagerungswünschen im Wege stehen.^{169 170}

3.3. Transkontinentale Entwicklung

Um ein besseres Verständnis zu gewinnen, wie sich das Verhältnis Schienengüter- und LKW-Verkehr gestaltet, ist es hilfreich, einen Blick auf andere geographische Räume zu werfen, die wegen ihrer Größe sich vom verdichteten Mitteleuropa unterscheiden und dadurch leichten Einblick in ihre Strukturen gewähren.

3.3.1. Südamerika

Hübener (2011) führt aus: vor einigen Jahren schien die Zeit der Eisenbahn in Südamerika endgültig vorbei zu sein, nachdem internationale Finanzinstitutionen und die Autolobby den Regierungen einredeten, dass der Straße die Zukunft gehöre. In den neunziger Jahren, wurde der Schienenverkehr sogar privatisiert und von Autofirmen gekauft, um ihn dann stillzulegen. Doch nun gibt es wieder Bewegung in einigen Ländern.

Die Regierungen erkannten, dass der Straßenunterhalt teurer ist, als der der Schiene. Zudem beschleunigen Ölpreissteigerungen, der Klimawandel und die Integration des Subkontinents das Umdenken. Mit einem Nationalen-Eisenbahn-Entwicklungsplan vernetzt Venezuela nun seine Städte und Dörfer. Brasilien liebäugelt mit Hochgeschwindigkeitszügen.¹⁷¹ Der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ 2016) ist ergänzend zu entnehmen: auch eine Bahnstrecke quer durch den Kontinent vom Atlantik zum Pazifik ist geplant. Damit sollen sowohl Güter schneller nach Asien kommen als mit Schiffen - die erst um das Kap Hoorn herumfahren müssen - als auch Personen eine Alternative zu den bisher eingesetzten Bussen bekommen. Eine Renaissance des Bahnverkehrs wird

¹⁶⁶ UIC 2016

¹⁶⁷ UIC 2016

¹⁶⁸ Kersten 2010

¹⁶⁹ Müller 2013

¹⁷⁰ Allianz pro Schiene 12.06.2016

¹⁷¹ Hübener 2011

auch als riesiges Geschäft gesehen, um das sich sowohl chinesische als auch europäische Firmen bemühen. Ein großes Hindernis sind die geografischen Gegebenheiten, die von tropischem Regenwald zu den mehr als 4000 Meter hohen Anden wechseln.

Die größten Schienennetze haben laut Daten der Weltbank Brasilien mit knapp 30.000 km und Argentinien mit etwa 25.000 km.¹⁷²

3.3.2. Nordamerika

In den Vereinigten Staaten und in Kanada wurde nach dem Niedergang der staatlich stark reglementierten Eisenbahngesellschaften Ende der siebziger Jahre der Schienengüterverkehrsmarkt dereguliert (Staggers Rail Act). Was folgte waren Stilllegungen unrentabler Strecken und der Abbau von Fahrzeugbeständen und Personal. Das soll eine Effizienzsteigerung mit positiver Entwicklung des inter- und intramodalen Wettbewerbs im Güterverkehrssegment zur Folge gehabt haben. Da den Eisenbahnverkehrsunternehmen in der Regel auch das Eisenbahnnetz gehört (keine Trennung von Fahrweg und Betrieb), sinken die Verwaltungskosten innerhalb dieser sogenannten "integrierten Eisenbahnkonzerne" erheblich.¹⁷³

Dennoch haben die Vereinigten Staaten mit über 228.000 km weiterhin das längste Schienennetz der Welt.¹⁷⁴ Allerdings sind nach Statistiken des Freight Analysis Framework (Leidos 2016) im Modal Split derzeit nur 9 Prozent der Tonnen und nur 3 Prozent des Güterwertes auf der Schiene (Vgl. LKW 64 bzw. 69 Prozent). Das Hauptgut der Güterbahn ist Kohle. Der gesamte Güterverkehr ist, mit stetig steigendem Anteil, für rund 8 Prozent der Treibhausgasemissionen der Vereinigten Staaten verantwortlich (29 Prozent der gesamte Verkehrssektor). Die Autoren des Reports gehen davon aus, dass sich die Wirtschaft in den USA bis 2045 verdoppeln und im gleichen Zeitraum die Bevölkerung um 68 Millionen zunehmen wird. Profitieren soll davon in erster Linie der Verkehrsträger Straße.¹⁷⁵

In Nordamerika wird, anders als in Westeuropa, der Schienengüterverkehr nicht mit Fahrplänen auf einem Mischnetz, sondern oft auf privaten Strecken und meist mit einem "dispatching system" (kurzfristige Fahrplanerstellung für zugeteilte Strecken) organisiert. Das ist weniger personalintensiv und die Züge sind ausgelasteter. Auch ist die Gesamtzuglänge keinen gesetzlichen Beschränkungen unterworfen. Nur technische Grenzen beschränken die fahrbare Güterzuglänge und dessen Gesamtgewicht. Bei überlangen, oft doppelstöckigen Zügen von bis zu vier Kilometern Länge, wird meist mit verteilter Traktion gefahren.¹⁷⁶

¹⁷² FAZ 2016

¹⁷³ Jahn 2014

¹⁷⁴ UIC 2016

¹⁷⁵ Leidos 2016

¹⁷⁶ Jahn 2014

In Deutschland wäre das kaum vorstellbar und wenn überhaupt dann nur auf einzelnen kurzen Strecken, da die Infrastruktur dafür nicht ausgelegt ist. So passen diese Doppelstockzüge nicht durch Tunnel und unter die elektrifizierten Systeme und auch für die erhöhte Achslast ist das Netz nicht ausgelegt.¹⁷⁷

3.3.3. Interkontinentale Schienenwege und Kooperationen mit China

Es gibt keine Nation auf der Welt, in der mehr Tonnen an Gütern auf der Schiene transportiert werden, als in China. Anfang des Jahrtausends hat sich das Schienennetz innerhalb kürzester Zeit stark vergrößert (auf über 67.000 km) und mit ihm der Bahnverkehr. Allerdings gab es die letzten Jahre auch wieder einen starken Einbruch infolge des langsameren Wachstums und der steigenden Preise.¹⁷⁸

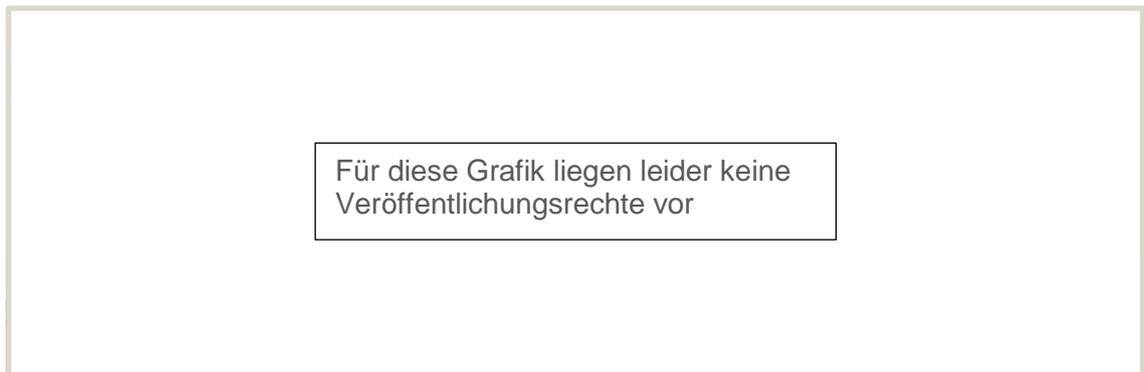


Abbildung 15: Südroute: Transporte auf der Schiene zwischen Hefei und Hamburg
(Quelle: DB Cargo AG (03.11.2016))

Auch im Außenhandel setzt China immer mehr auf den Schienenweg. Wie die DB Cargo AG mitteilte, gibt es erstmals zwischen Deutschland und China einen Gütertausch vollständig auf der Schiene. Auf dem Weg der alten Seidenstraße wird seit Ende 2016 zunächst ein Zug pro Woche von Hefei (Ostchina) nach Hamburg verkehren. Dazu haben die DB Cargo und die Stadtverwaltung von Hefei ein Memorandum of Understanding unterzeichnet. Die Transporte organisiert Trans Eurasia Logistics, ein Joint Venture der Deutschen Bahn und der Russischen Eisenbahnen. Der Transport dauert 15 Tage für 10.600 Kilometer und der Verkehr soll in Zukunft ausgebaut werden.¹⁷⁹

Gleichzeitig soll auch die Kooperation zwischen der DB und der Chinesischen Staatsbahn ausgebaut werden. Chinas Staatsbahn lässt sich von der DB bei der Wartung ihrer Hochgeschwindigkeitszüge beraten. Bei internationalen Projekten der chinesischen Staatsbahn will die DB mitmischen. Das sei insofern lukrativ, als Chinas Regierung vehement versucht, ihre Hochgeschwindigkeitszüge weltweit zu verkaufen.¹⁸⁰

Außerdem gibt die DB Cargo (3.11.2016) an, dass mehr Güterzüge über neue Routen von China nach Europa fahren sollen. Seit 2011 gehen Fahrten über die 10.000 bis

¹⁷⁷ Holzhey 2010 S.41

¹⁷⁸ UIC 2016

¹⁷⁹ DB Cargo AG 03.11.2016

¹⁸⁰ Wurzel 2016

12.000 Kilometer langen Strecken mit einer Dauer zwischen zwölf und 16 Tagen, inklusive mehrerer Verladungen der Container auf andere Spurweiten. Damit sei die Bahn doppelt so schnell als der Transport per Schiff. 2016 schickten die Bahngesellschaften beider Länder über 40.000 Fracht-Container über die Strecke durch Zentralasien und Russland nach Europa. Diese Zahl soll bis im Jahr 2020 auf rund 100.000 steigen.¹⁸¹

Für diese Grafik liegen leider keine Veröffentlichungsrechte vor

Abbildung 16: Transeurasische Landbrücke als Transportalternative
(Quelle: DB Cargo AG (29.12.2016))

¹⁸¹ DB Cargo AG 29.12.2016

4. Vergleich mit Lastkraftwagen

Da der Lastkraftwagen in erster Linie den Mehrverkehr auf der Straße aufnimmt und Prognosen zufolge auch weiterhin aufnehmen wird, sowie auch seit Jahren den größten Anteil im Modal Split der Verkehrsleistung (um die 70 Prozent) und des Verkehrsaufkommens (um die 83 Prozent) hat, wird der Vergleich mit dem Binnenschiffsverkehr in Europa an dieser Stelle der Arbeit vernachlässigt.¹⁸² Der Güterumschlag der Binnenhäfen in Deutschland hatte in den frühen Siebzigern seine Hochphase und ist seither um etwa 20 Prozent eingebrochen - insbesondere der Umschlag im Rheingebiet.¹⁸³

Ein direkter Preisvergleich zwischen dem Transport per Straße oder Schiene mit konkreten, aussagekräftigen Zahlen konnte im Zuge der Recherchen leider nicht gefunden werden. Auch die Bitte um ein Interview in Unternehmen, wie Coop und Migros, die sowohl in der Schweiz als auch in Deutschland unternehmerisch tätig ist, blieb leider erfolglos.

4.1. Trägerspezifische Unterschiede

Ein einfacher direkter Vergleich der beiden Verkehrsträger wird zurzeit dadurch erschwert, dass die Güterbahn fast nur noch im Fernverkehr tätig ist. Für die berühmte „letzte Meile“ ist der LKW zuständig, insbesondere bei Lieferungen der frischen und verderblichen Ware. So sind nicht nur branchen- und distanzabhängige Unterschiede zu erkennen, sondern auch netzabhängige.

4.1.1. LKW-Transporte

Der LKW Bestand hat sich in den letzten 26 Jahren verdoppelt.¹⁸⁴ Im Jahr 2016 sind in Deutschland knapp 3 Millionen Lastkraftwagen zugelassen.¹⁸⁵ Insgesamt wurden 2015 17,8 Mrd. Kilometer zurückgelegt, wovon knapp 12. Mrd. auf Fahrzeuge mit ausländischer Zulassung entfallen.¹⁸⁶

Lastwagen haben den großen Systemvorteil, auf fast jeder Straße der Erde fahren zu können, sofern das Gefährt mit den üblichen heutigen Standards ausgestattet ist. Dazu gehören Assistenten, Sicherheitsmerkmale, Verkehrstauglichkeit, sowie die Einhaltung entsprechender Abgasnormen (in der EU). Hedel (2009) führt folgende Systemvorteile des LKW gegenüber der Eisenbahn an: Flexibilität bezüglich Abfahrtszeit, Start- und Zielort; es sind keine weiteren Umladevorgänge bzw. Verteilerverkehr notwendig, daher haben LKW die Kostenführerschaft bei kurzen bis mittleren Distanzen; die Nutzungsmöglichkeit einer weitestgehend hervorragend ausgebauten Netzinfrastruktur mit hohen

¹⁸² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.242 - 246

¹⁸³ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.64 ff.

¹⁸⁴ Adolf 2016 S.23

¹⁸⁵ DLR 2016

¹⁸⁶ Bundesamt für Güterverkehr 2016

Transportgeschwindigkeiten; geringe Komplexität bei der Sendungsbündelung und Routenplanung aufgrund kleiner Sendungsgrößen.¹⁸⁷

In Deutschland werden überwiegend LKW der Hersteller Daimler und VW zugelassen, in der EU teilen sich die beiden deutschen Hersteller das Feld mit DAF, Iveco und Volvo/Renault zu nahezu 100 Prozent auf.^{188 189} Die geringe Konkurrenz ist auch ein Vorteil, um europaweit einheitliche Standards zu entwickeln und zu etablieren, während die vielen verschiedenen Eisenbahnen sich mühsam absprechen müssen.

Spediteure und Logistikunternehmen benötigen keine aufwendigen Zusatzausbildungen oder besondere technische Voraussetzungen, um die Straßen der EU befahren zu dürfen.¹⁹⁰ Sie müssen auch - abgesehen von der Maut - nicht für Instandhaltungs- und Folgekosten aufkommen, das betrifft neben der Instandhaltung von Infrastruktur auch Klima und Umweltfolgen, sowie Kosten infolge von Unfällen.¹⁹¹ Auch der subventionierte Dieselpreis ist in den letzten Jahren deutlich gesunken.¹⁹²

Doch auch die Speditionen selbst drücken die Kosten. Nach ARD-Recherchen ((Beyer und Lütgert 2016)) werden die Bedingungen der Fahrer im Straßenverkehr immer schlechter. Neben Lohndumping werden Ruhezeiten überschritten, da die Fahrer unter Zeitdruck stehen und die Rastplätze überfüllt sind. Offenbar sind auch die Kontrollen der Behörden und die Folgen in Deutschland viel schwächer als beispielsweise in Frankreich oder Belgien.¹⁹³

Gleiches gilt laut ZDF Zoom-Recherchen (Bock 2017) auch für die Überprüfung von Abgasmanipulationen, bei der die Elektronik der LKW manipuliert wird, um kein AdBlue tanken zu müssen. Laut einer Studie sind 20 Prozent aller osteuropäischer LKW-Fahrer mit „extrem auffälligen Abgaswerten“ unterwegs, das werde aber in Deutschland kaum untersucht, hinzu kommen Urkundenfälschungen und Tachostand-Manipulationen.¹⁹⁴ Einige LKW-Speditionen haben ihren Sitz ins Ausland wie z.B. Rumänien verlagert, da sich dort die Kosten schneller drücken lassen.¹⁹⁵ Karlheinz Schmidt vom Bundesverband Güterverkehr verwundert die Entwicklung nicht, er sagt, das habe System und werde „mit vollem Bewusstsein gemacht“, da Logistiker jedes Jahr um drei Prozent billiger werden sollen.¹⁹⁶

Das hat Folgen für den Verkehr auf deutschen Straßen: Staus häufen sich, Raststätten lassen sich nicht mehr anfahren, Standstreifen werden für den Verkehr freigegeben,

¹⁸⁷ Hedel 2009

¹⁸⁸ Kraftfahrt-Bundesamt

¹⁸⁹ Timmler 2016

¹⁹⁰ Krüger 2006

¹⁹¹ 3sat nano 2013 (Rothengatter)

¹⁹² Doll 2016

¹⁹³ Beyer und Lütgert 2016

¹⁹⁴ Bock 2017

¹⁹⁵ Beyer und Lütgert 2016 (9. Minute ff.)

¹⁹⁶ Beyer und Lütgert 2016 (4. Minute)

schwere Unfälle mit schlimmen Folgen häufen sich (Kontamination von Mineralöl, Chemischen Stoffen) und die Lebensqualität und Umwelt leidet.¹⁹⁷

LKW haben eine geringere Nutz- und Lebensdauer (in Deutschland im Schnitt 7,7 Jahre) und können leicht weiterverkauft werden, während Güterwagons oder gar Lokomotiven teuer in der Anschaffung und auch deutlich schwerer zu verkaufen sind, auch wegen spezifischer technischer Unterschiede von Land zu Land und weil dort nur wenige Akteure agieren, die potentielle Abnehmer sein könnten.^{198 199 200}

In der Schweiz, wie auch in vielen anderen Ländern der EU, wurde das Gewichtslimit der LKW immer wieder angehoben (von 34 auf 40 Tonnen im Jahre 2005), diese Anhebungen gehen mit einer Verschärfung der Konkurrenzfähigkeit der Güterbahn einher.²⁰¹

4.1.2. Schwierigkeiten für die Schiene

Daniel Nordmann (2006) von der SBB Cargo gibt viele Schwierigkeiten für die Schiene an. Um in den internationalen Schienengüterverkehr einsteigen zu können, sind viele komplizierte bürokratische und technische Hürden zu überwinden. So gibt es europaweit unterschiedliche Netz- und Energieversorgungssysteme, dafür muss eine Lokomotive unterschiedliche Systeme verschiedener Länder beherrschen, um sie befahren zu können.

Auch die Zugsicherungstechnik hat noch lange nicht europaweit den neuen Standard erreicht (ETCS), der grenzüberschreitende Transporte vereinfacht, zunächst jedoch Kosten bei den Haltern der Triebfahrzeuge für die Umrüstung verursacht. Ohne Strecken-, Regelungs- und Sprachkenntnis darf es keine Grenzüberquerung geben. Zudem sind Zusatzausbildungen der Lokführer und Betreiber vorgeschrieben.²⁰²

Erschwerend kommt hinzu, dass die weltweit verbreitete Normalspur (1435 mm), auf die sich die Staaten der EU verständigt haben, noch lange nicht in jedem europäischen Land dominiert.²⁰³ Das heißt, Güter müssen meist zeitaufwendig umgeladen werden, da Züge, die mehrere Spurweiten beherrschen, teuer und daher selten sind.

Eines der größten Hindernisse der Güterbahn, um flächendeckend eingesetzt werden zu können, ist das limitierende Schienennetz (vgl. Kapitel 3.1.2: Schienennetz) und die hohen Nutzungsgebühren. Trotz national unterschiedlicher Trassenpreise muss der Nutzer des Eisenbahnnetzes die Infrastrukturkosten in vollem Umfang tragen, während der LKW nur teilweise zur Kasse gebeten wird und das, obwohl schwere LKW die Straßen besonders abnutzen.²⁰⁴ Dazu gibt es unterschiedliche Ansätze der Berechnung.

¹⁹⁷ Abmayr 2016c

¹⁹⁸ Doll 2016

¹⁹⁹ Adolf 2016

²⁰⁰ Hedel 2009

²⁰¹ Nordmann 2006

²⁰² Nordmann 2006 S.193

²⁰³ Kersten 2010

²⁰⁴ Krüger 2006

Autoren des World Resources Institute (MacKenzie, Dower, Chen 1992) gehen davon aus, dass 95 Prozent der Straßenschäden durch schwere LKW entstehen.²⁰⁵ Flämig (2017) führt aus: die von schweren LKW ausgehenden Schwingungen gelten als Hauptverursacher für die Straßenabnutzung, denn die steigt mit der vierten Potenz der Achslast. Ein Lastwagen mit 10 Tonnen Achslast beansprucht die Verkehrswege demnach pro Entfernungseinheit 160.000-mal stärker als ein Pkw mit einer Achslast von 0,5 Tonnen. Damit ist der Lkw-Verkehr der entscheidende Faktor für die Beanspruchung des Straßenkörpers.²⁰⁶

Im Gegensatz zum deutlich gesunkenen Dieselpreis für LKW kämpfen Eisenbahnen in Deutschland mit vergleichsweise besonders hohen Stromkosten: mit einem gestiegenen Strompreis plus Steuer und EEG-Umlage.²⁰⁷ Zudem sind die Trassenpreise deutlich gestiegen in den letzten Jahren.²⁰⁸ Die Schiene ist auch der einzige Verkehrsträger, der für den Emissionsrechtehandel zahlt.²⁰⁹

Gleisanschlüsse und Personalkosten

In der Schweiz, wie in anderen europäischen Ländern, sind die Bundesbeiträge für den Wagenladungsverkehr gestrichen worden. Das führte dazu, dass nicht-kostendeckende Bedienungspunkte samt Personal wegfallen mussten.²¹⁰ Der VDV beklagt, dass wegen eines neuen Sicherheitsmanagements der EU, das zusätzliche Büros mit mehr Personal oder externen Kräften für eine amtliche Sicherheitsgenehmigung vorsieht, viele kleine lokale NE-Bahnen ihre Existenz bedroht sehen. Der ansteigende bürokratische Aufwand sei nicht zu meistern, auch bestünden überhaupt keine Sicherheitsmängel in Deutschland, die Gründe dieses Sicherheitsmanagements seien ausschließlich formaler Natur. Sollte das zutreffen, wären weitere „Letzte Meilen“ mit immerhin noch etwa 3250 Gleisanschlüssen (alle Gleisanschlüsse, Abbildung 14 nur mit Daten der DB) und über 1.000 Ladestellen in Deutschland bedroht, die überwiegend von diesen Anbietern bedient würden.^{211 212}

²⁰⁵ MacKenzie et al. 1992 S.9

²⁰⁶ Flämig 2017

²⁰⁷ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.137

²⁰⁸ Doll 2016

²⁰⁹ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016b

²¹⁰ Nordmann 2006

²¹¹ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016d

²¹² Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2016a

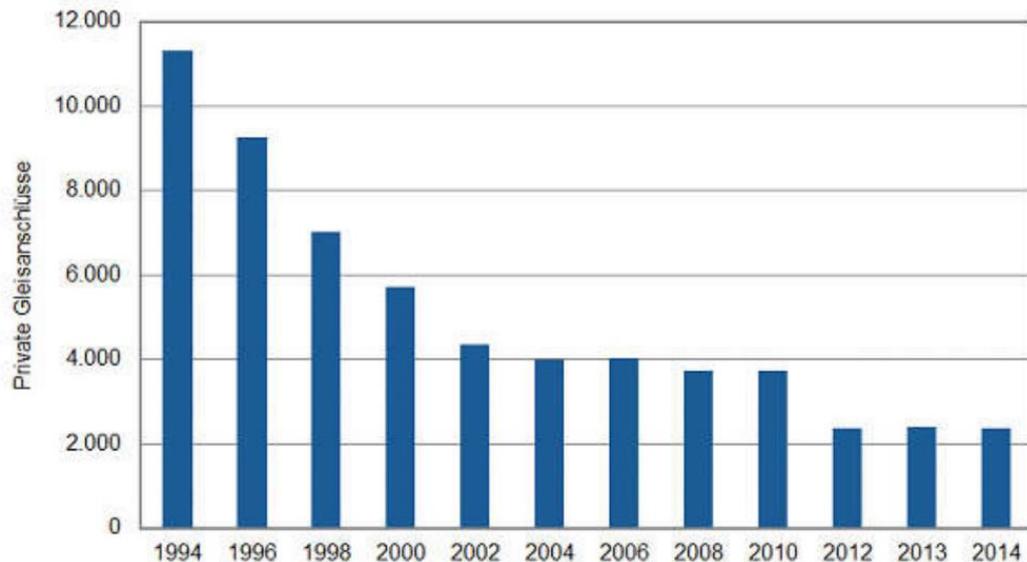


Abbildung 17: Zahl der Gleisanschlüsse, Höft nach DB
(Quelle: DB Höft (2016) S.22)

Auch das Personal ist teurer bei Güterbahnen im Vergleich zum LKW. In Deutschland haben viele Angestellte Tarifverträge, was zwar Lohndumping verhindert, allerdings bei Streiks, infolge fehlender Einigung bei Gehaltsvorstellungen, Kunden dauerhaft zur Konkurrenz abwandern lässt.²¹³

Innovationsstau

Einige Gründe für fehlende Wettbewerbsfähigkeit sind allerdings auch hausgemacht. Veraltete Infrastruktur und Qualitätsmängel mehrerer europäischen Staatsbahnen verhindern reibungslosen Verkehr.^{214 215} Auch in Deutschland gebe es einen Investitionsrückstau bei der DB Netz: Streckenschäden, mangelnde Instandhaltung von Bauwerken wie Brücken, veraltete Infrastruktur aus der Kaiserzeit, sowie Rückbau und fehlender Ausbau des Netzes (vgl. Kapitel 3.1.2: Schienennetz).²¹⁶ Es besteht dringender Sanierungsbedarf.

Dazu kommt ein Innovationsstau bei den Güterbahnen. Der LKW ist ein Weltmarktprodukt und unterliegt einem globalen Innovationswettbewerb.²¹⁷ Daimler investiert bis 2020 rund eine halbe Milliarde Euro in die Entwicklung von vernetzten LKW und testet seine Innovationen weltweit.²¹⁸ So könnten bis in 15 Jahren mehrere Elektro-LKW mit nur einem Fahrer besetzt im „Platooning“ emissionsfrei auf der Langstrecke zwischen LKW-

²¹³ Doll 2016

²¹⁴ Krüger 2006

²¹⁵ Ferk 2008

²¹⁶ Höft 2016

²¹⁷ Ilgmann 2016

²¹⁸ Daimler AG (2017)

Servicestationen auf der Autobahn fahren.²¹⁹ Die deutschen Güterbahnen setzen dagegen nach wie vor auf analoge Schrauben-Kupplungen, eine 150 Jahre alte Technik, die Zeit- und Qualitätsverluste bedeuten.²²⁰ In den USA werden seit über 100 Jahren automatische Kupplungen verwendet.²²¹ Die Digitalisierung soll auch auf der Schiene helfen, Prozesse effizienter zu machen, doch dazu bedarf es Gelder für Forschung, Entwicklung und Realisierung neuer Techniken. Im Zuge von Lärminderungsmaßnahmen werden derzeit sämtliche Bremssohlen bei Wagons getauscht.²²² Auch neue Verladetechniken sind dringend erforderlich, um bessere Qualität und mehr Möglichkeiten anbieten zu können. (vgl. Kapitel 5.2: Innovationen)

4.1.3. Maut

Die Maut wurde 2005 zunächst für Nutzfahrzeuge ab 12 Tonnen eingeführt und wird seither überwacht und eingetrieben von Toll-Collect, einem Unternehmen, das vom Bundesverkehrsministerium beauftragt wurde und an dem auch die Daimler AG mit 45 Prozent beteiligt ist.²²³ ²²⁴ Heute gilt die Maut für Nutzfahrzeuge ab 7,5 t auf allen Autobahnen und einigen großen Bundesstraßen.²²⁵ Ab dem 1. Juli 2018 soll sie auf alle Bundesstraßen ausgeweitet werden.²²⁶ Die jährlichen Mehreinnahmen werden auf 2 Mrd. Euro geschätzt.²²⁷

Gründe für die Einführung der Maut waren eine verursachergerechtere Anlastung der Wegekosten, die Verbesserung der Wettbewerbsbedingungen von Straße, Schiene und Wasserstraße, verstärkter Umweltschutz durch Staffelung nach Schadstoffklassen sowie die Erzielung zusätzlicher Einnahmen für Erhalt und Ausbau der Verkehrswege in Deutschland.²²⁸

Allerdings werden die Wegekosten heute berechnet, indem nur von einer „Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur für die Bundesfernstraßen“ ausgegangen wird. Aufgrund der Wegekostenrechnung im Umfeld eines niedrigen Zinsniveaus wurde die Maut 2014 sogar abgesenkt.²²⁹

Entscheidend ist die Wegekostenrichtlinie der EU. Nach UBA (2015) durften bis 2011 auch keine Umweltfolgen in die Berechnung der Erhebung einbezogen werden. Seit der Novellierung 2011 ist es möglich, auch externe Kosten der Luftschadstoff- und Lärmemissionen in die Maut einzubeziehen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Kosten

²¹⁹ Jahncke 2017

²²⁰ Höft 2016 S.66

²²¹ Höft 2016 S.68

²²² Deutsche Bahn 2016a

²²³ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

²²⁴ Daimler AG 2016

²²⁵ Bundesamt für Güterverkehr 2016

²²⁶ Deutscher Bundestag 01.12.2016

²²⁷ Deutscher Bundestag 01.12.2016

²²⁸ Internetseite des Bundesumweltministeriums - BMUB 2009

²²⁹ Verkehrsclub Deutschland 2016

in einem Gutachten ermittelt werden. Allerdings gibt es Höchstsätze für Aufschläge und diese liegen deutlich unter denen, die das UBA als Kosten berechnet.²³⁰

Zu Beginn der Einführung auf Autobahnen hatte es eine deutliche Verlagerung der Verkehrsströme auf die großen Bundesstraßen gegeben. Das wurde aufgehoben, indem auf großen Bundesstraßen ebenfalls die Maut erhoben wurde, so eine Studie des Bundestags.²³¹

Wenn Zeitverluste zu groß werden, bleiben die Ströme auf den schnelleren Straßen.

Ob die Ausweitung der Maut auf alle Bundesstraßen wieder eine Teilverlagerung mancher Ströme auf kommunale Landstraßen und durch Ortschaften bringen wird (insbesondere nachts, wenn die Straßen frei sind), wird wieder wesentlich der Kostenfaktor Zeit entscheiden. Der VCD fordert daher eine Ausweitung der Maut auf alle Straßen.²³²

Auch eine Ausweitung der Maut auf weitere Verkehrsmittel ist in Diskussion. So fordern Verbände und UBA die Maut für Fernbusse. Diese haben seit der Liberalisierung 2011 rasant zugenommen, wiegen teilweise bis zu 18 Tonnen und sind wie auch im Güterverkehr eine unbequeme Konkurrenz für den Personenverkehr auf der Schiene geworden. Auch für eine Maut für LKW ab 3,5 Tonnen sprechen sich VCD und das UBA aus, die Bundesregierung will das prüfen.^{233 234}

4.1.4. Gigaliner und Lang-LKW

Bis 25,25m lange Lastkraftwagen dürfen ab 2017 regulär auf deutschen Straßen fahren. Bisher waren 16,5m für Sattelzugmaschinen mit einem Sattelanhänger bzw. 18,75m für Gliederzüge erlaubt.²³⁵

Befürworter, darunter Verkehrsminister Dobrindt, sehen eine Reduktion der einzusetzenden LKW, da nun zwei LKW das Volumen von bisher drei LKW aufnehmen könnten. Zudem werde das zulässige Höchstgewicht von 40 Tonnen bzw. 44 Tonnen im kombinierten Verkehr nicht überschritten, somit ließen sich Emissionen und Verkehr reduzieren. Dabei beruft er sich auf Untersuchungen des Bundesamtes für Straßenwesen (BASt).²³⁶

Darin beschrieben sind auch Versuche von 25,25m langen Gigaliner mit 60 Tonnen Gesamtgewicht, sowie folgende „Erkenntnisse“ und Probleme mit Lang-LKW: Keine Bewegungsspielräume in einigen Abbiegesituationen, Mitbenutzung angrenzender Fahr-

²³⁰ Umweltbundesamt 2015

²³¹ Bundestag 2016b

²³² Lottsiepen 2016

²³³ Deutscher Bundestag 01.12.2016

²³⁴ Bundestag 2016a

²³⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

²³⁶ Bundesanstalt für Straßenwesen 2016

streifen, Parkstände und Seitenbereichen (in Kreisverkehren), eine erhöhte Brandgefahr in Tunneln, zu geringe Schutzmaßnahmen an Straßenrändern, zu kurze Nothaltebuchten.²³⁷

Abzugrenzen seien auch die Begrifflichkeiten Lang-LKW und Gigaliner. Letztere bezeichnen nur die Lang-LKW, die auch ein höheres Gewicht hätten.²³⁸ Allerdings dürfte durch die neue Regelung der Weg für eine Gewichtserhöhung frei sein.

Im Vorfeld der Zulassung hatte sich einer Umfrage zufolge eine deutliche Mehrheit der Befragten (72 Prozent) gegen die Einführung ausgesprochen.²³⁹ Kritiker, zu denen auch der Vorsitzende im Bundestags-Verkehrsausschuss Martin Burkert²⁴⁰ zählt, befürchten höhere Sicherheitsrisiken, einen teuren Umbau der Infrastruktur und noch mehr umweltschädliche Frachttransporte, da die Bahn mit den Transportpreisen der Lang-Lkw nicht mithalten könne und die Zulassung nicht auf den Kombinierten Verkehr beschränkt werde.

Unfallrisiken könnten steigen, da der LKW länger ist und somit zum einen die Übersicht der anderen Verkehrsteilnehmer einschränkt und zum anderen die Überholmanöver länger dauern. Zudem müssen (Not-) Haltebuchten, Parkplätze und womöglich auch Kreuzungen und Kreisverkehre angepasst werden.²⁴¹

Das BASt resümiert keine Verlagerungseffekte, allerdings basieren diese Beobachtungen auf der „Testphase“ auf ausgesuchten Strecken.²⁴²

Auch den ökologischen Nutzen stellen Kritiker sehr in Frage, da durch die um 26 Prozent sinkenden Transportkosten der LKW-Transport umso attraktiver würde und die Verlagerung auf die Schiene somit gefährde. Das Fraunhofer-Institut ISI prognostiziert 35 Prozent weniger Verkehr auf der Schiene bei Einzelwagen und fast 12,5 Prozent weniger im Kombinierten Verkehr. Das könnte auch das Aus weiterer Verladestellen und Angebote bedeuten. Zudem würden die gesamten externen Kosten des Straßen- und Schienengüterverkehrs in Folge der Einführung der Gigaliner steigen, was den Zielen des „Weißbuchs Verkehr“ der EU-Kommission von 2011 entgegensteht.^{243 244}

Ralf Jahncke, Gründer und Vorstandsvorsitzender der TransCare AG, schlägt als Kompromiss dringlich vor, bei Lang-LKW auch die anderthalbfache Maut einzukassieren, die Obergrenze im Kombinierten Verkehr auf 50 Tonnen zu erhöhen, sowie alle Behälter abnehm- und kranbar zu bauen.²⁴⁵

²³⁷ Bundesanstalt für Straßenwesen 2016 (S.7, 102 -103)

²³⁸ Bundesanstalt für Straßenwesen 2016 S.15

²³⁹ Allianz pro Schiene 2016b

²⁴⁰ Burkert 12.07.2016

²⁴¹ Wüpper 2016d

²⁴² Bundesanstalt für Straßenwesen 2016 S.101

²⁴³ K+P Transport Consultants H-P Kienzler, Fraunhofer ISI 2011

²⁴⁴ Europäische Kommission 2011

²⁴⁵ Jahncke 2017

Was aber den Kombinierten Verkehr behindern könnte ist, dass herkömmliche Sattelzüge im Rahmen eines neuen siebenjährigen „Feldversuchs“ 1,3m länger werden dürfen (von 16,5m auf 17,8m).²⁴⁶ Das könnte viele Spediteure dazu bewegen, ihre Flotte mit den längeren Varianten auszustatten. Ob der „Versuch“ nach sieben Jahren aufgegeben wird bleibt offen, denn Lang-LKW waren einst auch ein Versuch, der nun ohne große Diskussion in den Regulärbetrieb umgewandelt wurde. Die Folge: Die neuen Auflieger lassen sich nicht mehr auf herkömmliche Güterwagons der Bahn verladen, da diese auf europäische Normlänge ausgerichtet sind.²⁴⁷ Auch die EU hatte die Einführung abgelehnt.²⁴⁸ Damit könnte der Versuch, vermehrt Lastzüge auf die Schiene zu bringen, künftig an 1,3 Metern Überlänge scheitern.²⁴⁹

Es wird natürlich noch frachtspezifische Unterschiede geben, da schwere Güter, die die 40 Tonnen überschreiten, weiterhin nicht ohne Sondergenehmigung auf die Straße dürfen und somit der Schiene vorbehalten bleiben.²⁵⁰ Aber auch hier sehen Kritiker bald eine Aufweichung der Maximallast, wie es seit Jahren zu beobachten und auch in anderen Ländern geschehen ist. So werden in Schweden bereits Gigaliner mit 90 Tonnen getestet.²⁵¹

Ein Kompromiss könnte die reine Zulassung für den Kombinierten Verkehr, also für den Zulieferbetrieb für die Schiene sein. In jedem Fall müssten aber Straßenbauwerke, insbesondere Brücken, mindestens verstärkt werden. So schreibt das BASt „Die Topographie und die Bevölkerungsdichte eines Landes oder Erdteils sind maßgeblich für die Anlage des Straßennetzes und damit für die Maße und Gewichte der darauf verkehrenden Fahrzeuge.“²⁵²

Daher dürfte es in großen Flächenländern wie Australien, den USA oder Kanada leichter sein Gigaliner einzusetzen.

4.2. Ökologie und Umwelt

Um die Klimaschutzziele der EU und der einzelnen Staaten zu erreichen, muss der Verkehrssektor Treibhausgase drastisch senken: In der EU um 60 Prozent bis 2050; Ziel der Bundesregierung sind minus 40 Prozent bis 2030 gegenüber 1990.^{253 254}

Während alle anderen Sektoren in Deutschland eine abnehmende Treibhausgas – Emissionsminderung vorweisen, legte der Sektor Verkehr als einziger zu und hat 2005

²⁴⁶ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

²⁴⁷ Bauchmüller 2017

²⁴⁸ Bauchmüller 2017

²⁴⁹ Rauch und Rundfunk 2017

²⁵⁰ Bußgeldkatalog 2017 2017

²⁵¹ Allianz pro Schiene 15.12.2016

²⁵² Bundesanstalt für Straßenwesen 2016 S.10

²⁵³ Europäische Kommission 2011 S.20

²⁵⁴ Umweltbundesamt 2016d S.40

einen um 30 Prozent höheren Wert als im Vergleichsjahr 1990 (vgl. Abbildung 18).²⁵⁵ Heute liegt der Wert wieder auf dem Niveau von 1990.²⁵⁶

THG-Emissionsverringerung gegenüber 1990	2005	2030	2050
Insgesamt	-7 %	-40 % bis -44 %	-79 % bis -82 %
Sektoren			
Stromerzeugung (CO ₂)	-7 %	-54 % bis -68 %	-93 % bis -99 %
Industrie (CO ₂)	-20 %	-34 % bis -40 %	-83 % bis -87 %
Verkehr (einschl. CO ₂ aus der Luftfahrt, ohne Seeverkehr)	+30 %	+20 % bis -9 %	-54 % bis -67 %
Wohnen und Dienstleistungen (CO ₂)	-12 %	-37 % bis -53 %	-88 % bis -91 %
Landwirtschaft (Nicht-CO ₂)	-20 %	-36 % bis -37 %	-42 % bis -49 %
Andere Nicht-CO ₂ -Emissionen	-30 %	-72 % bis -73 %	-70 % bis -78 %

Abbildung 18: Emissionsminderungen einzelner Sektoren in der EU zu kostenoptimalen Erreichung eines sektorübergreifenden Treibhausgasminderungsziels von rund 80 Prozent
(Quelle: Umweltbundesamt (2016b), S.75 nach Europäische Kommission 2011)

Der Anteil des Sektors Verkehr an den Treibhausgasen liegt sowohl in Deutschland (vgl. Abbildung 19) als auch EU-weit aktuell bei über 21 Prozent.^{257 258}

Der Verkehr trug in Deutschland im Jahr 2014 wesentlich zu Emissionen von Kohlendioxid (18 Prozent), Kohlenmonoxid (27 Prozent), Stickstoffoxiden (40 Prozent), flüchtigen Kohlenwasserstoffen (9 Prozent), Staub (15 Prozent), Feinstaub (23 Prozent) und Lärm bei, die vielfältige Umwelt- und schwerwiegende Gesundheitsschäden zur Folge haben.²⁵⁹

²⁵⁵ Umweltbundesamt 2016b S.75

²⁵⁶ Umweltbundesamt 2016d S.40

²⁵⁷ Adolf 2016 S.72

²⁵⁸ Eurostat 2016b

²⁵⁹ Umweltbundesamt 2016d S.40

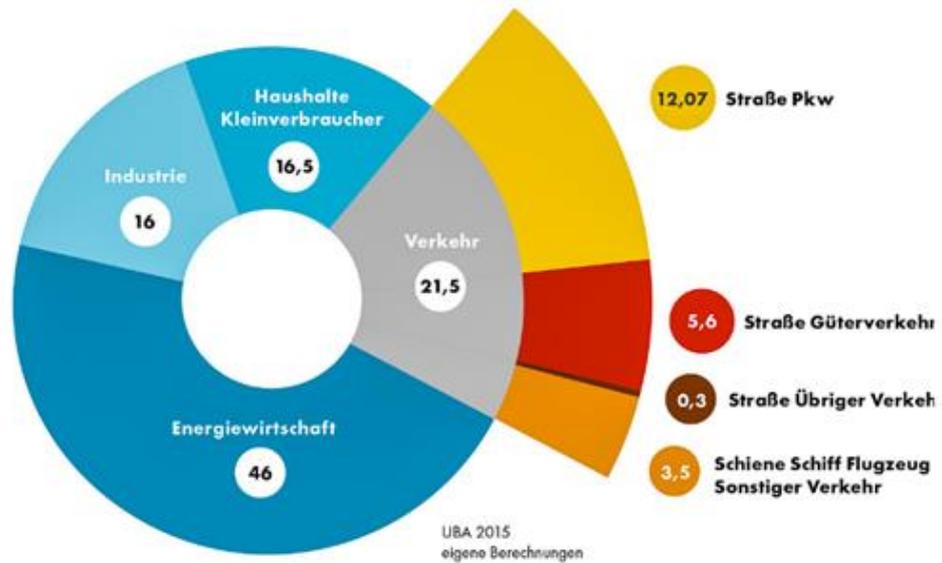


Abbildung 19: CO₂-Emissionen in Deutschland 2014
(Quelle: Adolf (2016), S.72)

Ziel der Bundesregierung ist, die Treibhausgasemissionen über alle Sektoren bis 2020 um 40 Prozent, bis 2030 um 55 Prozent, bis 2040 um 70 Prozent und bis 2050 um 80-95 Prozent (jeweils gegenüber 1990) zu senken.²⁶⁰

Abbildung 20 zeigt anschaulich, dass Deutschland 2020 nur noch 750 Mrd.t CO₂-Äquivalente ausstoßen dürfte, um seine Ziele zu erreichen.

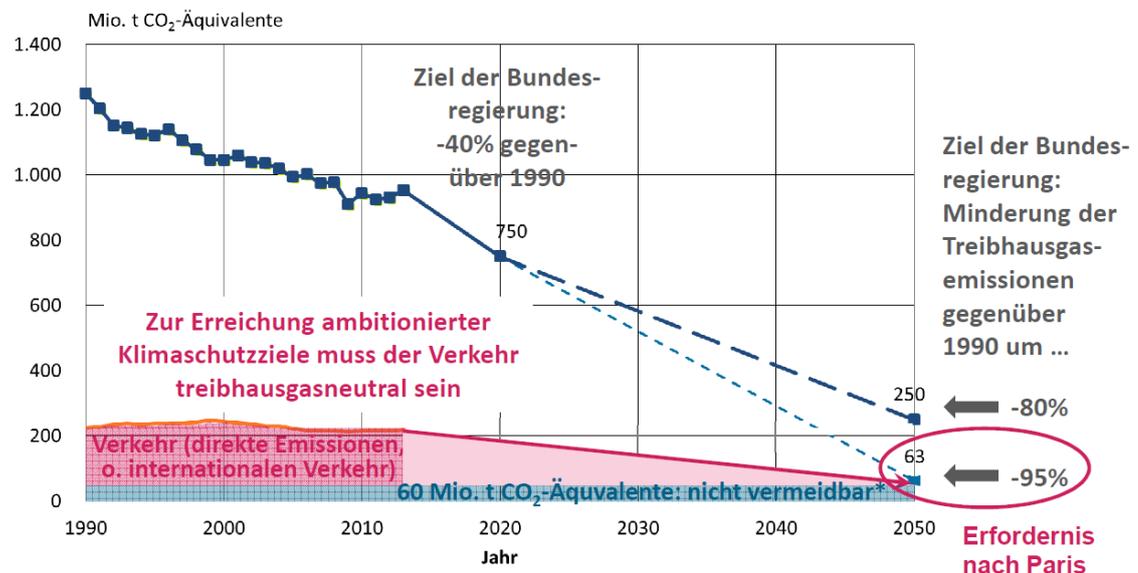


Abbildung 20: Entwicklungspfad der Treibhausgase in Deutschland bis 2050
(Quelle: Schmied (2016))

²⁶⁰ Umweltbundesamt 2016b

Nicht in der Abbildung enthalten ist der Wert von 2015, der bei 908 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten lag.²⁶¹ Der Wert 2016 dürfte ähnlich hoch sein, daher erscheint unter derzeitiger Entwicklung und Politik das Erreichen des Ziels utopisch. Der Verkehr sollte mit 10 Mio. Tonnen seinen (geringen) Teil dazu beitragen, wird sein Ziel aller Voraussicht nach aber verfehlen.²⁶² Um bis 2050 treibhausgasneutral zu werden, sind enorme Anstrengungen notwendig (vgl. Abbildung 21).

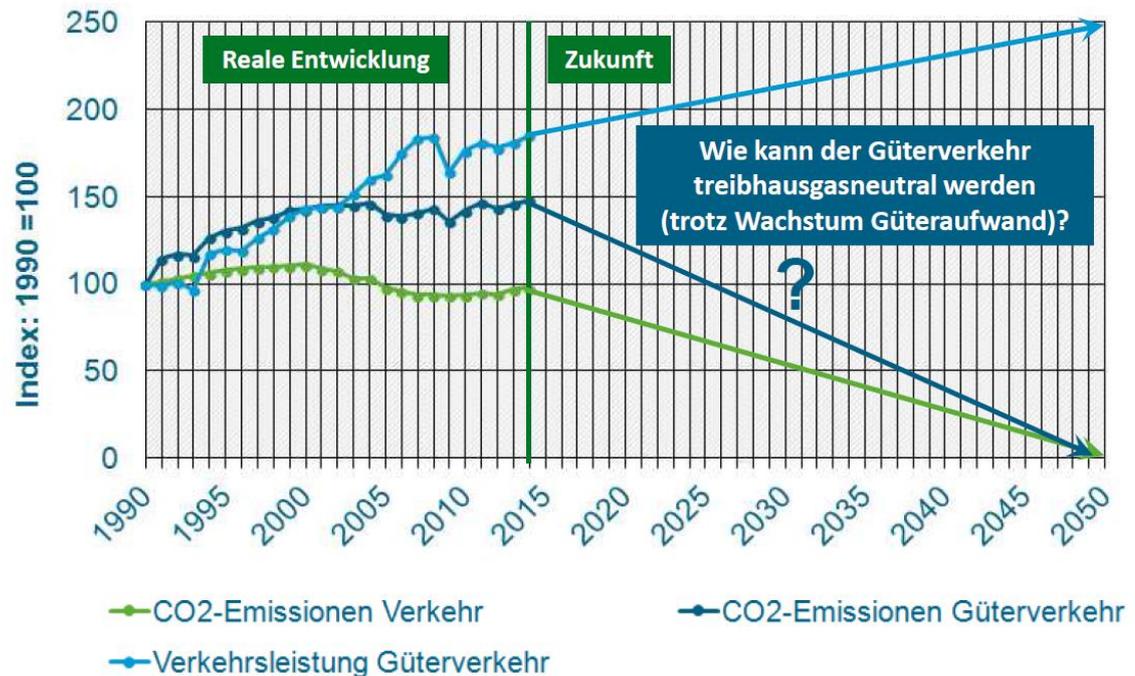


Abbildung 21: Anteil Verkehr
(Quelle: Schmied (2016))

Folgen für Mensch und Mitwelt

Gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) sind Menschen, Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Immissionen) zu schützen. Dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen (Emissionen) ist vorzubeugen.²⁶³

Laut UBA (2016c) stammt der Großteil der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr ebenso wie fast sämtliche Luftschadstoffe des Transportsektors. Der Straßenverkehr ist inzwischen Deutschlands größter Emittent von Stickstoffoxiden. Dessen Emissionen an Stickstoffoxiden und flüchtigen Kohlenwasserstoffen tragen wesentlich zur Ozonbelastung in bodennahen Luftschichten bei. Stickstoffoxide sind außerdem in hohem Maße verantwortlich für den Verlust an Biodiversität. Auch die menschliche Gesundheit wird durch die verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen in „erheblichem Maße“ gefährdet. Das sieht auch die WHO als größten

²⁶¹ Schmied 2016

²⁶² Dehmer 2016

²⁶³ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 15.03.1974

umweltbedingten Risikofaktor für die Gesundheit in der europäischen Region. Folgen sind Schlaganfälle, Herzkrankheiten, Lungenkrebs und Atemwegserkrankungen.

Darüber hinaus ist der Verkehr einer der größten Lärmerzeuger. Menschen können durch Lärm nicht nur erheblich belästigt werden, mit steigenden Lärmbelastungen wächst auch das Erkrankungsrisiko. Eine der wichtigsten Auswirkungen sind Schlafstörungen und damit verbundene Stressbelastungen. Bereits niedrige Dauerschallpegel von 40 Dezibel (dB(A)) in der Nacht lassen das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten und psychische Erkrankungen signifikant steigen.

Der Verkehr trägt infolge des Verkehrswegebbaus auch zur Flächeninanspruchnahme und Landschaftszerschneidung bei, wodurch wichtige Lebens- und Rückzugsräume verloren gehen und der Verlust an Biodiversität bedeutend fortwährt. Insbesondere die drastische Abnahme der weltweiten Biokapazität ist ein immanent wichtiger Faktor, der gerne vergessen wird und umso bedeutender wird, je mehr Menschen diesen Planeten bewohnen. Schon heute übersteigt der menschliche Hunger nach natürlichen Ressourcen jedes Jahr das, was die Erde in einem Jahr erneuern kann (Overshoot) – und das bereits im August.²⁶⁴

Eine zunehmende Zersiedlung führt außerdem zu einer Verlagerung der Verkehrsleistung hin zum Pkw - dieser Trend wiederum hat negative ökologische Folgewirkungen.²⁶⁵

Da unter den derzeitigen Bedingungen in Zukunft die Verkehrsleistung weiterwachsen dürfte, ist es umso wichtiger, dieses Wachstum zu verringern und den Anteil emissionsarmer und naturschonenderer Verkehrsträger zu erhöhen.

Vermeidung von Verkehr

Durch Vermeidung von Güterverkehr und insbesondere die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene und das Binnenschiff kann im Güterverkehrssektor eine Reduktion der CO₂-Emissionen von über 20 Prozent gegenüber der Prognose der Bundesregierung erreicht werden.²⁶⁶

Weiter hält das UBA (2016b) die Hälfte des Güterverkehrsaufkommens für substituierbar. Der Fundus an Maßnahmen generiert sich aus bereits bekannten Instrumenten, die sich den folgenden Handlungsfeldern zuordnen lassen: Marktzugang und Marktregulierung, ökonomische Instrumente der Fiskalpolitik, Ordnungspolitik, finanzielle Förderungen und Subventionen, Infrastrukturpolitik, Instrumente der Raum- und Verkehrsplanung, Informationspolitik und Bewusstseinsbildung.

²⁶⁴ Umweltbundesamt, Earth Overshoot Day 2016a

²⁶⁵ Umweltbundesamt 2016d S.40

²⁶⁶ Holzhey 2010 S.27

Durch Vermeidung sänke auch der Bedarf an Primärenergie und eine Energiewende wäre einfacher und billiger.²⁶⁷

Die Schiene ist das umweltfreundlichste Verkehrsmittel

Im Jahr 2016 hat sich die DB ein neues strengeres Ökostrom-Ziel gesetzt und will den Anteil erneuerbarer Energien im Strommix des DB-Schienenverkehrs bis 2020 von aktuell 42 Prozent auf 45 Prozent steigern. Bis 2050 soll der Schienenverkehr vollständig CO₂-frei erfolgen.

Gleichzeitig klagt die gesamte Branche über die Mehrbelastungen durch EEG-Umlage, weitere energiepolitische Steuern und Abgaben, wie beispielsweise den Emissionshandel, der den Verkehrsträger Schiene im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern einseitig benachteiligt.²⁶⁸

Beim Vergleich der Verkehrsträger LKW, Bahn, Flugzeug und Binnenschiff hinsichtlich ihrer Umwelt- und Klimabilanz fallen überwiegend Bahn und Schiff positiv auf:

Die Binnenschiffahrt durch ihr geringes, aber konstantes Fahrtempo und den geringen Energieaufwand, insbesondere flussabwärts, als auch die Eisenbahn, die durch ihre Stahlräder auf Stahlschienen kaum Reibungsverluste und durch (meist) Elektromotoren kaum Wirkungsgradverluste verursacht, haben den geringsten Primärenergieverbrauch – deutlich vor dem LKW und sehr deutlich vor dem Flugzeug. Dies gilt allgemein und in viel höherem Maße, wenn der Strom aus Erneuerbaren Energien kommt.

Jeder Transport, der in Deutschland von der Straße auf die Schiene verlagert wird, spart etwa 70 bis 80 Prozent CO₂-Äquivalente ein. Noch besser ist die Bilanz bei Stickstoffoxiden und Feinstaub. Während die Binnenschiffahrt zumindest eine deutlich bessere CO₂-Bilanz hat als der LKW, liegt der Luftfrachtverkehr mit allen Werten weit vorne (vgl. Abbildung 22).²⁶⁹

	Treibhausgase als CO ₂ -Äquivalente	Stickstoffoxide (NO _x)	Feinstaub
Emissionen der Verkehrsträger in Gramm pro Tonnenkilometer (g/tkm)			
Lkw*	97,5	0,49	0,0079
Eisenbahn	23,4	0,07	0,0012
Binnenschiff	33,4	0,55	0,0171
Flugzeug	1.539,6**	3,46	0,0412

Treibhausgase beinhalten hier: Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid (CO₂, CH₄ und N₂O)

Bezugsjahr: 2010

* Lkw ab 3,5 t (inklusive Sattel- und Lastzüge)

** unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs

Abbildung 22: Emissionen der Verkehrsträger

(Quelle: Umweltbundesamt (2012), S.16)

²⁶⁷ Umweltbundesamt 2016b S.135 ff.

²⁶⁸ Deutsche Bahn 2016c

²⁶⁹ Umweltbundesamt 2012 S.16

Andere Quellen sehen das Binnenschiff als umweltfreundlichstes Verkehrsmittel. Dennoch bleibt es auf die wenigen Wasserstraßen beschränkt und kann nicht in der Fläche eingesetzt werden.

Bei Seeschiffahrten gibt es trotz ihres, aufgrund hoher Tonnagen vergleichsweise, klimafreundlichen Transports Umweltbelastungen, wie die Verseuchung der Gewässer durch Abfall und Öl und den Schiffslärm, der negative Auswirkungen auf die Lebenswelt der Meere hat.²⁷⁰ Öl und Abfall lassen sich nur teilweise und schwer wieder einfangen, zusammen mit Schiffslärm kann dies das Leben vieler Meeresbewohner fordern.

Die DB Cargo bietet ein Angebot, um in Deutschland und Österreich komplett CO₂-frei mit Traktionsstrom aus regenerativen Energiequellen zu fahren. Nach eigenen Angaben werden auf diese Weise jährlich im Vergleich zum Transport per LKW mehr als 100.000 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden.²⁷¹

Auch in Zukunft wird der Schienenverkehr ökologisch und insbesondere energetisch einem – möglicherweise – elektrifizierten („Oberleitungs-LKW“) und elektronisch geführten Straßenverkehr voraus bleiben, da systematische Unterschiede, insbesondere die geringeren Rollreibung- und Luftwiderstände, bestehen bleiben.²⁷² Zumal nur bestimmte Strecken der Autobahn elektrifiziert und die LKW hybrid gefahren werden sollen. Diese Hybridfahrzeuge sind schwerer, insbesondere Batterien sorgen für zusätzliches Gewicht und zu Bedarf an seltenen Rohstoffen. Diese Problematik gilt auch für PKW. Zudem muss berücksichtigt werden, dass der Aufwand für den Aufbau der Infrastruktur der Oberleitungs-LKW, sowie die Instandhaltung des Verkehrsweges Straße, hoch ist, während beim Schienenverkehr die oberleitungsgebundene Elektrotraktion die Standardtechnik ist, die zukünftig noch ausgebaut wird.²⁷³

Umweltschädliche Subventionen im Verkehrssektor

Das UBA (2016c) fordert einen deutlich schnelleren Abbau umweltschädlicher Subventionen bis 2025, die im Verkehrssektor auf Rekordniveau sind. Über 90 Prozent dieser Subventionen belasten das Klima und schaden der Umwelt in erheblichem Maße. Der Staat subventioniert im Jahr 2012 in der Summe 57 Milliarden Euro. Den größten Anteil haben seit Jahren die umweltschädlichen Subventionen im Verkehrssektor mit 28,6 Milliarden Euro – Tendenz steigend.²⁷⁴ Wie Abbildung 23 anschaulich darstellt, entfallen davon 11,8 Mrd. Euro auf Begünstigungen des Flugverkehrs, 7,4 Mrd. Euro beträgt die Energiesteuervergünstigung für Diesel - der mit 18,4 ct pro Liter geringer besteuert wird

²⁷⁰ Umweltbundesamt 2016c

²⁷¹ DB Cargo AG 10.11.2016

²⁷² Energietechnische Gesellschaft 2013

²⁷³ Umweltbundesamt 2016b S.20

²⁷⁴ Umweltbundesamt 2016d S.43 ff.

als Benzin.²⁷⁵ Diese Begünstigungen führen zu Wettbewerbsvorteilen gegenüber der Schiene und anderen umweltfreundlichen Verkehrsmitteln.

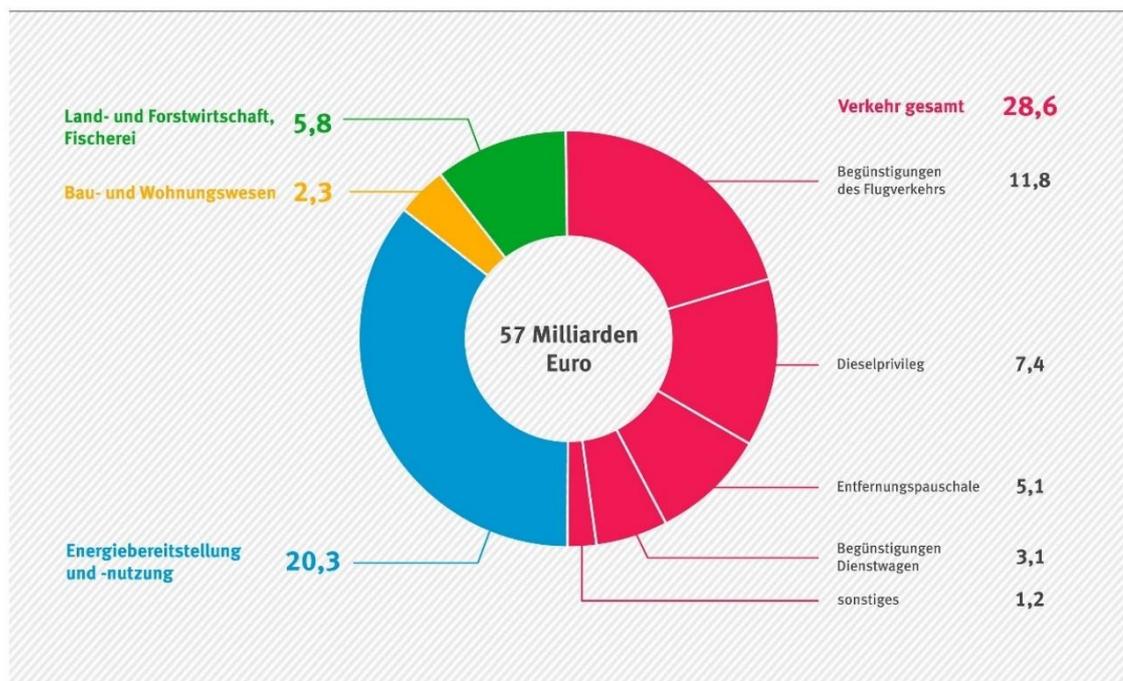


Abbildung 23: Umweltschädliche Subventionen in Deutschland (in Milliarden)

(Quelle: UBA (2017), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umweltschaedliche-subventionen>)

Schienerverkehrslärm

Die meisten Schienenstränge laufen wegen der historischen Entwicklung des Eisenbahnnetzes mitten durch die Städte und Dörfer.²⁷⁶ Durch die Zunahme des Schienenverkehrs ist auch der Lärm gestiegen. Dass Lärm krankmachen kann, hat auch die Bundesregierung erkannt und sieht deshalb in ihrem Koalitionsvertrag vor, den Lärmpegel der Bahnen bis 2020 zu halbieren. Nachts sollen 1,4 Millionen Menschen mehr als 55 Dezibel ausgesetzt sein - die Weltgesundheitsorganisation WHO stuft jedoch Lärmgeräusche in der Nacht von über 40 Dezibel als gesundheitsgefährdend für die Menschen ein.²⁷⁷

Einflussfaktoren für die Messung des Pegels sind: die Länge des Zuges, seiner Geschwindigkeit, Typ der Bremsbeläge sowie Art der Wagen. Werden Werte von 67 dB(A) am Tag beziehungsweise 57 dB(A) in der Nacht überschritten, können Lärmschutzmaßnahmen gefördert werden.²⁷⁸ Über die Messtechnik wird allerdings gestritten, da für die Messung unerheblich sei, wann tatsächlich Güterzüge mit bis zu 110 dB nachts den Schlaf rauben.²⁷⁹

²⁷⁵ Umweltbundesamt 2016d S.45

²⁷⁶ Ilgmann 2016

²⁷⁷ Nürnberger 2014

²⁷⁸ Deutsche Bahn 2016b

²⁷⁹ Nürnberger 2014



Für diese Grafik liegen leider keine
Veröffentlichungsrechte vor

Abbildung 24: Aktive und passive Schallschutzmaßnahmen

(Quelle: DB Netze (2017), <http://fahrweg.dnnetze.com/fahrweg-de/technik/laerm/2359124/laermenschutz.html>)

Abbildung 24 zeigt aktive und passive Schallschutzmaßnahmen. Schallschutzwände sind die bekannteste Maßnahme. Sie sind mehrere Meter hoch, kein schöner Anblick und stehen in der Kritik, nur den Lärm an die Oberkante der Wände zu verlagern.²⁸⁰ Gerade bei Tallagen der Trasse sind die Wände nicht sinnvoll, um die Bewohner der Hanglage zu schützen.²⁸¹

Eine Alternative wäre beispielsweise ein Minischallschutz von 38cm Höhe direkt neben der Schiene. Durch Mehrfachreflexion verliert sich die Kraft der Schallwellen und ein gedämpfter Lärm strahlt noch steiler nach oben und belastet die Anwohner deutlich weniger.²⁸²

Eine andere technische Lösung für eine Reduktion des Lärms wird derzeit aber schon von der DB umgesetzt. Diese modernen Verbundstoffbremsen mit LL-Sohle (Auch Flüsterbremsen genannt), sind 10 dB leiser, was in etwa der Halbierung des Lärms entspricht.²⁸³

²⁸⁰ Große 2015

²⁸¹ Große 2015

²⁸² Hecht 2015

²⁸³ Deutsche Bahn 2016a

Für diese Grafik liegen leider keine Veröffentlichungsrechte vor

Abbildung 25: Reduzierung des Schienenverkehrslärms

(Quelle: Deutsche Bahn AG (2016) – Lärmschutzportal)

Nun fahren aber in Deutschland nicht nur Züge der DB, sondern auch 200 anderer deutscher und ausländischer Eisenbahnverkehrsunternehmen mit ganz unterschiedlich vielen Waggonen und Zügen. Diese müssen selbstverständlich auch Maßnahmen ergreifen.

So gibt es seit dem Fahrplanwechsel 2012/2013 auch die Einführung lärmabhängiger Trassenpreise durch die DB Netz AG. Für alte, lautere Züge wird seitdem ein Aufschlag erhoben.^{284 285}

Hecht (2015) gibt an, dass Hochgeschwindigkeitszüge in Asien durch geräuscharme Stromabnehmer bis zu 25 dB leiser sind als die in Europa. Auch die Lärmquelle Rad-Schiene wird in einigen asiatischen Staaten konsequenter eingedämmt als hierzulande – auch dank deutscher Technik.²⁸⁶

²⁸⁴ DB Cargo AG 2015

²⁸⁵ Nehls 2015

²⁸⁶ Hecht 2015

5. Zukunft Güterbahn

Um eine Zukunft mit nachhaltigem Güterverkehr zu gestalten, bedarf es neben einer kritischen Bestandsaufnahme sowohl der politischen Seite (Verkehrspolitik) als auch der „Politik“ der DB, der Handlungsempfehlungen der Experten und eines Ausblickes durch Prognosen, um abzuschätzen, welche Anstrengungen nötig sind, um die Ziele zu erreichen. Eine zentrale Erkenntnis der Studie Höfts (2016) ist, dass es nicht „einen großen Hebel“ gibt, den es umzulegen gilt, um eine nachhaltige Verlagerung von Gütern auf die Schiene zu erreichen.²⁸⁷

5.1. Kritische Auseinandersetzung mit der Bahnpolitik und der DB AG

Die Deutsche Bahn schrieb 2015 1,3 Mrd. Euro Verlust, wobei DB Cargo mit 183 Mio. beteiligt ist. Als einen der Gründe führt die DB die Konkurrenz der Busse im Personenfernverkehr an. 2014 hatte der Konzern noch einen Gewinn von knapp einer Mrd. eingefahren; auch DB Cargo war mit schwarzen Zahlen beteiligt.^{288 289}

Diese betreibt im Moment 1.500 Stationen, an denen Güter umgeschlagen werden. Neben großen Umschlagsplätzen wie dem größten Güterbahnhof Europas in Maschen bei Hamburg gibt es auch zahlreiche kleine, von denen 215 (Anfang des Jahres 2016 war noch von mehr als 500 die Rede) unrentable Güterverladestellen geschlossen werden sollten.²⁹⁰

Wieso aber schließt die DB Güterbahnhöfe und Verladestellen, wenn der Güterverkehr wächst und weiter kräftig wachsen soll?

Prof. Böttger, Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin, wirft der DB Managementfehler vor (Schrag und Trebbin 2016). So sei das Abstoßen von, für sich betrachtet, unrentablen Verladestellen zu kurz gedacht. So werde der Verkehr auf den Hauptachsen von den vielen kleinen Nebenachsen und Verladepunkten gespeist. Werden letztere zunehmend vernachlässigt, wird das dem gesamten System Bahn schaden. Dass die DB nun „achselzuckend eine Rückzugsstrategie fährt, ist auch verkehrspolitisch bedenklich.“, so Böttger.²⁹¹ Holzhey schätzt das Potential der Korrektur von Rückbauten, neuer Neben- und Ladegleise auf bis zu 13 Mrd. Tonnenkilometer.²⁹²

Die Netzfähigkeit ist auch abhängig vom Personal, welches das Netz betreut und auch dort soll die Bahn stark sparen. So kritisiert Oliver Luksic, verkehrspolitischer Sprecher der FDP im Bundestag, dass die Bahn an den Spätfolgen der Sparpolitik des ehemaligen DB Vorstandsvorsitzenden Mehdorns leide und zu viel Personal abgebaut wurde.²⁹³

²⁸⁷ Höft 2016 S.92

²⁸⁸ Süddeutsche.de 2016

²⁸⁹ SWR 2016

²⁹⁰ Schrag und Trebbin 2016

²⁹¹ Schrag und Trebbin 2016

²⁹² Holzhey 2010 S.43

²⁹³ Luksic 2013

Es wurden weder Personal noch Fahrgeräte in Reserve vorgehalten. An dieser Strategie scheint die Bahn bis heute festzuhalten. So kritisiert auch DB Aufsichtsrat Kirchner „Wir brauchen die Mitarbeiter. Schon heute ist es so, dass wir zu wenig und nicht zu viel Mitarbeiter haben.“ Wie auch die Bundesumweltministerin Hendricks wirft er dem Vorstand falsche Verkehrspolitik vor, um das Ziel der Verlagerung auf die Schiene zu erreichen.²⁹⁴

Außerdem soll der Konzern intern Gelder verschieben. So soll beispielsweise die Regio-Sparte (die von den Ländern mit 60 Prozent bezuschusst wird) große Gewinne ausweisen, die jedoch in die internationale Logistiksparte und internationale Busverkehre fließe, anstatt wieder zurück zu deutschem Geschäft, so Böttger.^{295 296} Und weiter: die DB habe die letzten Jahre für Arriva, Logistik und weitere Geschäfte im Ausland knapp 10 Mrd., sowie für die Gütersparte außerhalb Zentraleuropas weitere 1,5 Mrd. Euro ausgegeben.²⁹⁷ Michael Cramer von der Fraktion Die Grünen, Vorsitzender des Ausschusses für Verkehr und Fremdenverkehr (TRAN) im Europäischen Parlament, nennt dies „Zweckentfremdung deutscher Steuergelder“.²⁹⁸

Auch der Präsident des Bundesrechnungshofs Kay Scheller kritisiert, dass kaum nachvollziehbar ist, wo und wie die DB ihre Gelder investiert. So sei dem Haushaltsausschuss im Bundestag und dem Bundesrechnungshof keine Kontrolle über die Verwendung der Mittel des Bundes trotz Milliarden an Zuwendungen jährlich möglich. Es fehlten Kontrollen und Anreize, die Bundesmittel wirtschaftlich einzusetzen – auch die Aufsichtsräte sollten strenger werden.²⁹⁹

Der DB Konzern begründet die Strategie damit, dass die internationalen Zukäufe zur Verbesserung der finanziellen Situation des DB Konzerns beitrage und dem Kundewunsch nach internationalen und intermodalen Angeboten entspreche.³⁰⁰ DB Vorstandsvorsitzender Grube gibt in einem ZDF-Interview (Thüringer 2016) zu Protokoll: „...wenn wir die Auslandsgeschäfte nicht hätten, könnten wir in Deutschland in den nächsten Jahren nicht so investieren“. Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt ergänzt: „...weil wir die Gewinne die erwirtschaftet werden, im Inland investieren. Das heißt das Inlandgeschäft wird gestärkt“.³⁰¹ Böttger widerspricht, da die Ziele im Ausland aus Sicht des Kapitalmarktes verfehlt werden. Die marginalen Gewinne reichten nicht aus. Die DB solle sich daher auch aus ökonomischer Sicht lieber um das Kerngeschäft in Deutschland kümmern und die 20 Mrd. schweren bahnfernen Zukäufe wieder abstoßen – auch um sich zu entschulden.³⁰²

²⁹⁴ Nürnberger 2016

²⁹⁵ Schrag und Trebbin 2016

²⁹⁶ Ilgmann 2016

²⁹⁷ Thüringer 2016 (24. Minute)

²⁹⁸ Allianz pro Schiene 2016a

²⁹⁹ Wefers 2016

³⁰⁰ Thüringer 2016 (25. Minute)

³⁰¹ Thüringer 2016 (39. Minute)

³⁰² Thüringer 2016 (40. - 41. Minute)

Für 2017 sind die Erwartungen bereits wieder gedämpft worden, vor allem da die in Großbritannien agierende DB Tochter Arriva unter dem schwachen Pfund, als Folge der Planungen des Ausstiegs Großbritanniens aus der Europäischen Union, leidet. Im Güterverkehr soll ein hartes Sparprogramm weitere Arbeitsplätze kosten.³⁰³

Tatsache ist, dass die Deutsche Bahn mit DB Schenker den größten Konkurrenten des Schienengütertransports in den eigenen Reihen beheimatet, dessen Geschäfte insbesondere auf der Straße wachsen und profitabel sind.³⁰⁴ Das lässt die Frage aufkommen, welche Prioritäten der Konzern setzt.

Die Bahntochter DB Schenker transportiert beispielsweise Lachse von Norwegen nach Italien per LKW, da die Bahn im Augenblick nicht bereit ist, die Garantie zu übernehmen, diesen Transport binnen elf Tagen zu erledigen. Auch neue Logistikzentren wie in Augsburg werden ohne Gleisanschluss gebaut.^{305 306} (vgl. Kapitel 3.1.2: Schienennetz)

Bilanz der Bahnreform

Die DB AG hat in den Jahren 1994 bis 2012 überwiegend schwarze Zahlen geschrieben.³⁰⁷ Das ist möglicherweise auch eine Folge des Rückbaus der Infrastruktur, der Einsparungen von Personal und des Verkaufs von fahrbarem Material.

Heute hat die DB insgesamt wieder 20 Mrd. Euro Schulden.³⁰⁸ Bis vor wenigen Jahren hat sie deshalb noch auf einen Börsengang hingearbeitet, der dann allerdings im Zuge der Finanzkrise und anhaltenden Spannungen der Märkte vorerst aufgeschoben wurde.³⁰⁹ Die DB erhofft sich frisches Geld, die Kritiker sehen den Ausverkauf der Infrastruktur.³¹⁰

Dieser Einschätzung schließt sich in Teilen Holzhey (2010) an und schreibt: „Im Vorgriff auf die geplante Teilprivatisierung – bis Oktober 2007 unter Einschluss der Schieneninfrastruktur konzipiert – wurde diese Lastenteilung endgültig aufgehoben. Seitdem bezuschusst der Bund sämtliche Baukosten, darüber hinaus wurde sogar die Bindung an den investiven Charakter gelockert.“³¹¹ Und weiter: „Tatsächlich werden aber die (...) Mrd. Euro der LuFV“ (...) „vollständig als verlorener Zuschuss ausgereicht, was dazu führt, dass DB Netz den wahren Wert ihrer Infrastruktur nicht aktivieren muss.“³¹²

Auch Immobilienprojekte wie die *21-Projekte (München, Frankfurt, Stuttgart)* oder Hamburg Altona (38,5 Mio. Euro Erlöse) sollen durch den Verkauf der ehemaligen Betriebs-

³⁰³ Mortsiefer 2016

³⁰⁴ Deutsche Bahn 2016e

³⁰⁵ Thies 2016

³⁰⁶ Thüringer 2016 (31. Minute)

³⁰⁷ Roland Berger Strategy Consultants 2014 S.86

³⁰⁸ Böttger 2015

³⁰⁹ Wüpper 2016a

³¹⁰ Wüpper 2016a

³¹¹ Holzhey 2010, S.144

³¹² Holzhey 2010, S.134

flächen, die Bilanz verbessern - dem Verkehr allerdings schaden sie, so befürchten Kritiker.³¹³ Außerdem sind Gleisanlagen, Bauwerke und ihre Grundstücke Staatseigentum, das die Bahn 1994 „geschenkt“ bekommen hat, um Schienenverkehr anzubieten.³¹⁴ Auch Güterbahnhöfe fallen dieser Strategie zum Opfer. Ein Beispiel findet sich in Reutlingen: die Bahn wollte auf dem Gelände des ehemaligen Güterbahnhofs Hotels und Einkaufszentren errichten lassen, doch die Stadt widersprach, wollte das Gelände selbst kaufen, um dort weiterhin Schienengüterverkehr anbieten zu können und prozessierte zehn Jahre lang – 2014 hat sie in letzter Instanz gewonnen.³¹⁵ Barbara Bosch, die Oberbürgermeisterin der Stadt gibt zu bedenken: „...letzten Endes ein Paradox, dass die Stadt für die Schiene gekämpft hat gegen die Bahn, die den Schienenverkehr draußen haben wollte“.³¹⁶

Viele dieser Diskussionen werden öffentlich geführt. Das und die eigene oft negative Erfahrung der deutschen Bürger mit ihrer Eisenbahn im Personen-, wie auch im Güterverkehr sorgen auch dafür, dass die Bahn in Deutschland (anders als in der Schweiz) kein gutes Image hat.³¹⁷

Der Journalist Winfried Wolf (2016) weist darauf hin, dass der Vorstand der Bahn seit Jahren nicht mehr mit Eisenbahnern besetzt ist. Von 1835 bis 1990 sind es immer Eisenbahner gewesen. Danach wurde auf Personen mit Management-Erfahrung gesetzt, die allesamt bei Daimler erworben worden wären.³¹⁸

Das lässt sich dahingehend interpretieren, dass Manager internationalen Formates ihre Entscheidungen für die DB als integrierten Konzern treffen, indem die Bahn nur eine Sparte bildet, sodass diese Sparte nicht in allen Entscheidungen Priorität besitzt.

Doch seit Januar 2017 gebe es mit Ronald Pofalla ein Mitglied des Vorstandes, das weder das eine, noch das andere hat.³¹⁹ Pofalla soll bereits als Kanzleramtschef maßgeblich daran beteiligt gewesen sein, dass die DB nicht stärker reguliert wurde (Beispiel: Erhebung der Trassenpreise von Wettbewerbern), oder auch erhöhten Druck auf den Aufsichtsrat ausgeübt haben, Stuttgart 21 (S21) – trotz aller Bedenken, erheblicher Mehrkosten und Unwirtschaftlichkeit – nicht abzubrechen.^{320 321} Als neuer Infrastrukturvorstand der DB soll Pofalla überdies zusätzlich den Lenkungskreis S21 übernehmen.³²²

³¹³ Thüringer 2016 (18.-20. Minute)

³¹⁴ Thüringer 2016 (20. Minute)

³¹⁵ Abmayr 2016c 11.-12. Minute

³¹⁶ Abmayr 2016c 13. Minute

³¹⁷ Heeg 2015

³¹⁸ Wolf 2016

³¹⁹ Wolf 2016

³²⁰ Brost und Bund 2014

³²¹ Wüpper 2016b

³²² SWR Landesschau Aktuell BW 2017

5.1.1. Stuttgart 21 und die Neubaustrecke Wendlingen – Ulm

Die beiden Projekte sind von besonderer Bedeutung für den gesamten Personen- als auch Güterverkehr Europas. Sie zeigen anschaulich die von Holzhey erwähnten „Gestaltungsoptionen“ der DB (vgl. Kapitel 3.1.2: Schienennetz). Um die Zusammenhänge besser verstehen zu können, müssen die beiden Projekte etwas ausführlicher dargelegt werden. Ergänzend erwähnt werden muss, dass auch die Stadt Stuttgart bzw. Ulm und das Land Baden-Württemberg zu früheren Zeiten ein besonderes Interesse an beiden Projekten hatten.³²³

Stuttgart 21 ist laut Ex-Bahnchef Mehdorn (2010) „das bestgeplante und am besten berechnete Projekt der Deutschen Bahn AG“, dennoch sind die Kosten von 2,4 Mrd. auf heute 9,8 Mrd. gestiegen.^{324 325} Der international bekannt gewordene Bürgerprotest hat sowohl die DB als auch die Politik zu Reaktionen gezwungen.³²⁶

Zuallererst ist festzustellen, dass Stuttgart einen gut funktionierenden Verkehrsknoten und Bahnhof hat.³²⁷

Holzhey (2010: 151 ff.) führt aus: Dennoch soll dieser Knoten verändert werden und der bestehende 17-gleisige Kopfbahnhof – 90 Grad gedreht – in einen unterirdischen 8-gleisigen Durchgangsbahnhof umgewandelt werden. Zusätzlich ist noch eine Neubaustrecke (NBS) von Wendlingen nach Ulm im Bau. Gerne werden die beiden Projekte S21 und die NBS vermischt, sie sind allerdings zwei getrennte Vorhaben. Dabei kann die NBS auch ohne das Projekt S21 bestehen, umgekehrt aber nicht.

Zu S21 gehören, neben dem Bahnhof in Stuttgart Mitte, eine 57 km lange neue Bahnstrecke mit 33 km Tunnel, ein neuer Bahnhof auf den Fildern am Flughafen, sowie ein Abstell- und Rangierbahnhof in Untertürkheim. Nicht zu vergessen sind die frei werdenden Flächen im Stadtzentrum, die einer der Hauptanreize für die gesamte Unternehmung sein dürften.³²⁸

Neubaustrecke Wendlingen-Ulm

Die 60 km lange Strecke durchquert die Schwäbische Alb, besteht zu über 30 km aus Tunnel, enthält 37 Brücken, soll mit bis zu 250 km/h befahren werden und hat eine Längsneigung von 31 Promille. Die Projektplaner nehmen an, dass 40 »leichte schnelle« Güterzüge auf der NBS verkehren werden und Fahrzeitgewinne vom Stuttgarter Hbf. erreicht werden sollen: 28 min statt 54 min nach Ulm, sowie 8 min statt 27

³²³ Stuckenbrock 2017

³²⁴ Stuttgarter Zeitung 2013

³²⁵ Abmayr 2016b

³²⁶ Der Tagesspiegel 2011

³²⁷ Stuckenbrock 2017

³²⁸ Stuckenbrock 2017

min zum Flughafen. Eine Güterzugverbindung ist bei Wendlingen geplant, um das Überwechseln der Güterzüge von Kornwestheim — Untertürkheim auf die NBS zu ermöglichen.

2019 sollten beide Projekte fertig werden, was heute mehr als unrealistisch ist. Holzhey geht von mindestens 15 Jahre Bauzeit aus.

Kritik gibt es bezüglich der Kosten, der betrieblichen Leistungsfähigkeit des Durchgangsbahnhofs und dem mangelnden Nutzen für den Güterverkehr. Holzhey hält die Einwände für „erheblich gewichtiger“ (Holzhey 2010: S.152).

Finanzierung

Die NBS wird als Bundesprojekt vom Bund und mit einem Baukostenzuschuss von 950 Mio. Euro vom Land Baden-Württemberg unterstützt, während an der komplexen Mischfinanzierung von S 21 der Bund, das Land, die Stadt Stuttgart einschließlich Flughafen und der Verband Region Stuttgart, sowie die DB AG beteiligt sind.

Holzhey hält die Baukosten für „deutlich zu niedrig angesetzt“. So ist die „Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass Skeptiker recht behalten“. Die angeblichen „Einsparpotenziale“ von 900 Mio. Euro, die die DB identifiziert hatte sind nicht realisierbar. Die Kosten sollten „augenscheinlich“ unter jene Linie von 4,5 Mrd. Euro gedrückt werden, die als „politische Sollbruchstelle“ definiert worden war (Holzhey 2010: S.153).

Woher die Einsparungen kommen sollen, bleibt fraglich, da sie nicht mit konkreten Maßnahmen hinterlegt sind. So soll z. B. die Tunneldicke an verschiedenen Stellen deutlich reduziert werden, wovor Fachleute ausdrücklich warnen. Querstollen als Rettungstunnel sollen nur alle 1.000m statt der vom Eisenbahn- Bundesamt geforderten 500m gebaut werden.

Auch zählt das schwäbische Karstgebirge mit hohem Anhydritanteil zu den schwierigsten Baugründen der Welt, folglich ist mit doppelt so hohen Kosten zu rechnen.

[Eigene Anmerkung: In der Zwischenzeit gibt es neue offizielle Studien, die das Anhydrit als „unkalkulierbares Risiko“ einstufen.³²⁹]

Insgesamt schätzt Holzhey die Kosten auf 11. Mrd. Euro für beide Projekte, was „in keinem Verhältnis zum geringen verkehrlichen Nutzen“ steht (Holzhey 2010: S.153).

Die angebliche Verbesserung Fahrzeitgewinne wäre relativ. So waren Züge bereits ohne NBS in den 90er Jahren 15 min schneller (2:05 Std.) in München. Zudem wird ein Teil des Reisezeitgewinns durch Laufwege im Bahnhof sowie teilweise schlechtere Anschlüsse aufgezehrt. Auch können Zugläufe künftig nicht mehr frei nach der Fahrgastnachfrage gebildet werden.

³²⁹ SWR Landesschau Aktuell BW 2016

Holzhey (2010: S.154) stellt heraus, dass S21 neue Nadelöhre (insbesondere Zwangspunkte) schafft, anstatt alte zu beseitigen.

Auch durch die wegfallende Nutzungsmöglichkeit der oberirdischen Gleise für die S-Bahn folgen „keinerlei Freiheitsgrade“ des SPNV und „jede geringfügige Verspätung“ kann „das gesamte System an den Rand des Kollapses bringen“. Auf diese gravierenden Probleme weist auch eine von der Landesregierung beauftragte Studie hin, die wegen ihrer Brisanz über zwei Jahre unter Verschluss gehalten wurde (Holzhey 2010: S.154).

Für die NBS wiegt die Kritik am schwersten, dass sie „für den Güterverkehr nutzlos ist bzw. ihm sogar schadet“ - einer der Hauptgründe ist die Steigung, die mit 31 Promille nochmal deutlich höher ist als die der NBS Ingolstadt - Nürnberg (auf der keine Güterzüge zugelassen sind – obwohl geplant). Dadurch wird kein Güterzug sie befahren können, denn diese „leichten Güterzüge, von denen die Rede in offiziellen Broschüren der Bahn ist, gibt es (zumindest derzeit) in Deutschland nicht (Holzhey 2010: S.154). Diese Entwicklung führe zu einer großräumigen Meidung des Güterverkehrs den Ballungsraum Stuttgart und das Filstal samt Geislinger Steige betreffend.

Gleichzeitig wurde den Bewohnern des Filstals, bei Realisierung der NBS, versprochen, einen besseren Nahverkehr zu erhalten. Das allerdings würde dem SGV massiv schaden, da SPNV-Linien in Hohem Maße Trassen verbrauchen - und das trotz hoher Wachstumsaussichten im SGV. Folglich wäre Strecken ausschließlich für den SPNV nicht mehr zu rechtfertigen (Holzhey 2010: S.154).

Was insgesamt noch viel schwerer wiegt: die Mittel stehen bei DB, Bund und Land nicht für andere Projekte zur Verfügung, wie dem wichtigsten deutschen Schienenprojekt Rheintalbahn (ebenfalls in Baden-Württemberg; vgl. Kapitel 5.1.2: Rheintalbahn). Dabei widerlegt Holzhey auch, dass die Gelder gebunden seien und nicht fehlen würden. Außerdem würden Förderinstrumente kein Eigenleben führen, sondern „sind im Wege der politischen Willensbildung gestaltbar.“³³⁰

Alternativen

Holzhey (2010: S.156 ff.) führt fort: Die Ertüchtigung des Knotens Stuttgart würde bis 2054 langfristig 1,35 Mrd. Euro kosten, dabei sind bis mindestens 2025 keine Engpässe zu befürchten, während Bauwerke von S21 nur eine Lebensdauer unter 30 Jahren aufweisen und vor 2054 bereits wieder zu sanieren wären. Die Gäubahn bliebe erhalten, was für den Mischverkehr zusätzliche Flexibilisierung bedeutet.

[Eigene Anmerkung: Bei einer (Komplett-) Sanierung einer Zulauföhre, im Falle eines quellenden Anhydrids, hätte der komplette Verkehr keine Ausweichmöglichkeit – das hätte Folgen für ganz Süddeutschland.]

³³⁰ Holzhey 2010 S.154

Zudem wäre Geld übrig für eine güterverkehrstaugliche Geislinger Steige, die prioritär ist. Studien zufolge könnte eine alternative NBS bei Süßen beginnen, mit weniger Tunnel und deutlich weniger Steigung (12,5 Promille). Mit weiteren kleineren Maßnahmen könnte eine Reisezeit S – U von 35 Minuten erreicht werden und die Baukosten von etwa 1,5 Mrd. Euro wären „in jedem Fall deutlich weniger als realistische Ansätze der heutigen Vorzugsvariante.“³³¹

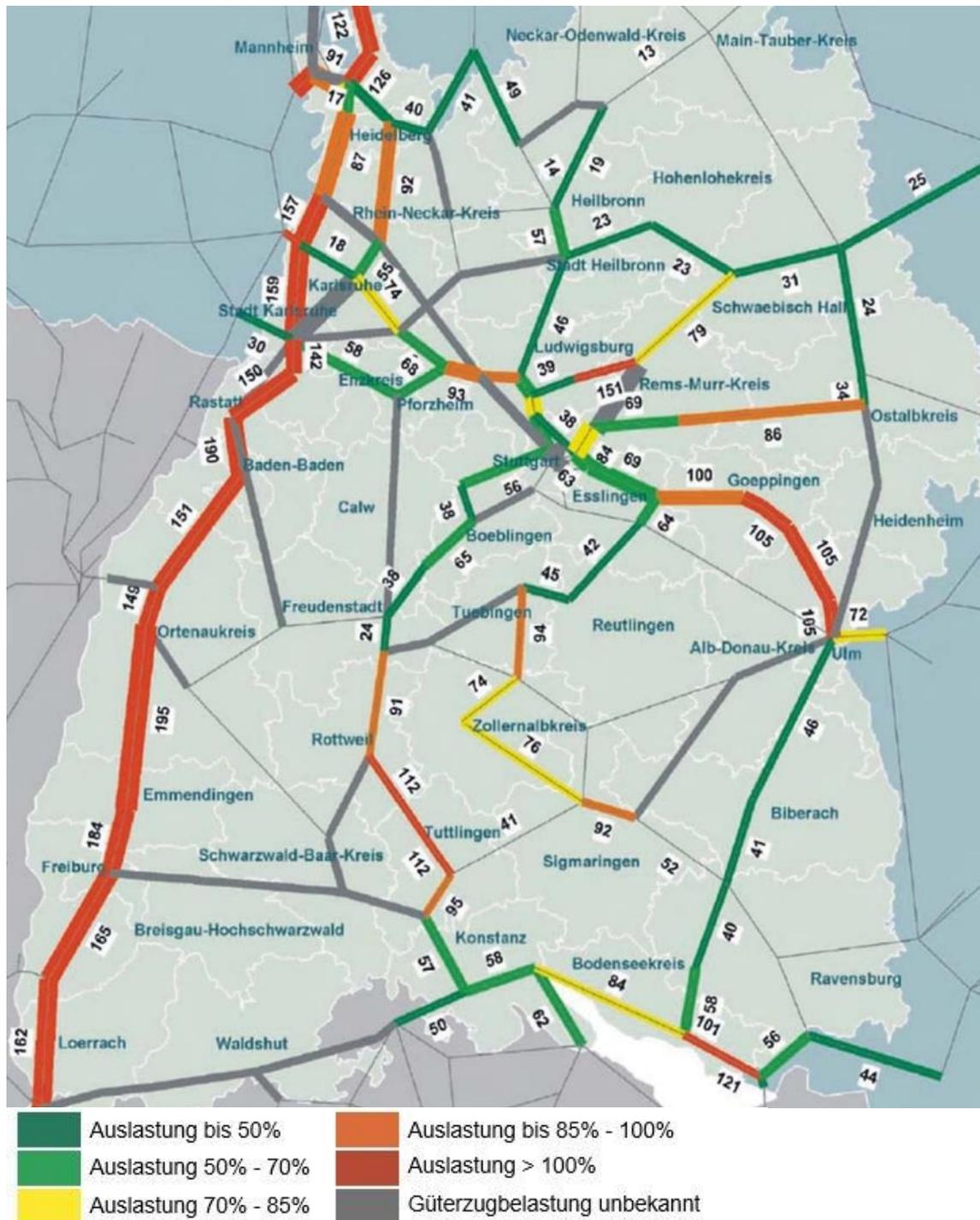


Abbildung 26: Auswirkungen des Szenarios „Nichtstun“ auf die Netzkapazität in Baden-Württemberg
(Quelle: Holzhey (2010) S.155 nach IHK Region Stuttgart (2009))

³³¹ Holzhey 2010 S.156 ff.

Wie Abbildung 26 zeigt, sind bis ins Jahr 2025 keine Engpässe um den Bahnknoten Stuttgart zu erwarten. Die Strecke zwischen Göppingen und Ulm ist mit 105 Prozent etwas überlastet, die Rheintalbahn zwischen Basel und Ludwigshafen erwartet mit bis zu 195 Prozent fast das doppelte Aufkommen der aufzunehmenden Kapazität.

Eigene Ergänzung

Auch rund sechs Jahre später hat sich an der kritischen Einschätzung nichts Grundlegendes geändert. Das Aktionsbündnis gegen Stuttgart 21 hat von dem Verkehrsberatungsbüro Vieregg – Rössler GmbH (Vieregg 2016) prüfen lassen, was ein Umstieg auf einen modernisierten Kopfbahnhof kosten würde, demnach kostet der Weiterbau ca. 6,5 Mrd. Euro mehr als der „Umstieg 21“.^{332 333} Dieser Einschätzung der Höhe der Gesamtkosten schließt sich auch der Bundesrechnungshof an.³³⁴ Die NBS hat einen deutlich größeren Baufortschritt zu verzeichnen, wird daher auch von Gegnern immer weniger zur Disposition gestellt. Da von den ursprünglichen Plänen nicht abgewichen worden sein dürfte, gilt weiterhin die Einschätzung der negativen Folgen der Strecke für den Güterverkehr. Stuttgart 21 hingegen, könnte und müsste noch verhindert werden – nicht nur wegen der hohen betrieblichen Risiken und negativen Folgen für Umwelt, das Klima und die Luft in Stuttgart – sondern weil schlicht überhaupt kein Bedarf besteht, den Knoten solchen Risiken auszusetzen und Gelder zu binden, sowie Fachpersonal zu blockieren, die dringend an anderer Stelle benötigt werden, um insbesondere den SGV in Europa zu stärken (vgl. Abbildung 26).³³⁵

5.1.2. Rheintalbahn

Seit knapp 40 Jahren wird in Deutschland der Ausbau der Rheintalbahn geplant.³³⁶ In einem Staatsvertrag hatte sich Deutschland 1996 verpflichtet die Rheintalbahn als wichtiges Teilstück der europäischen Schienentrasse zwischen den Niederlanden und Italien in enger Abstimmung mit dem Gotthard Basistunnel auszubauen.³³⁷ Während die Schweizer pünktlich (2016) das bis dato längste Tunnelbauwerk Europas fertiggestellt hatten und dabei auch im finanziellen Rahmen blieben, war in Deutschland der Bau von Teilabschnitten der Strecke noch nicht einmal begonnen worden (vgl. Abbildung 27).

³³² Vieregg 2016

³³³ Arbeitsgruppe Umstieg des Aktionsbündnisses gegen Stuttgart 21 2016

³³⁴ Wüpper 2016c

³³⁵ Abmayr 2016b (Böttger zu Kosten)

³³⁶ Holzhey 2010 S.22

³³⁷ Ministerium für Verkehr BW 2016

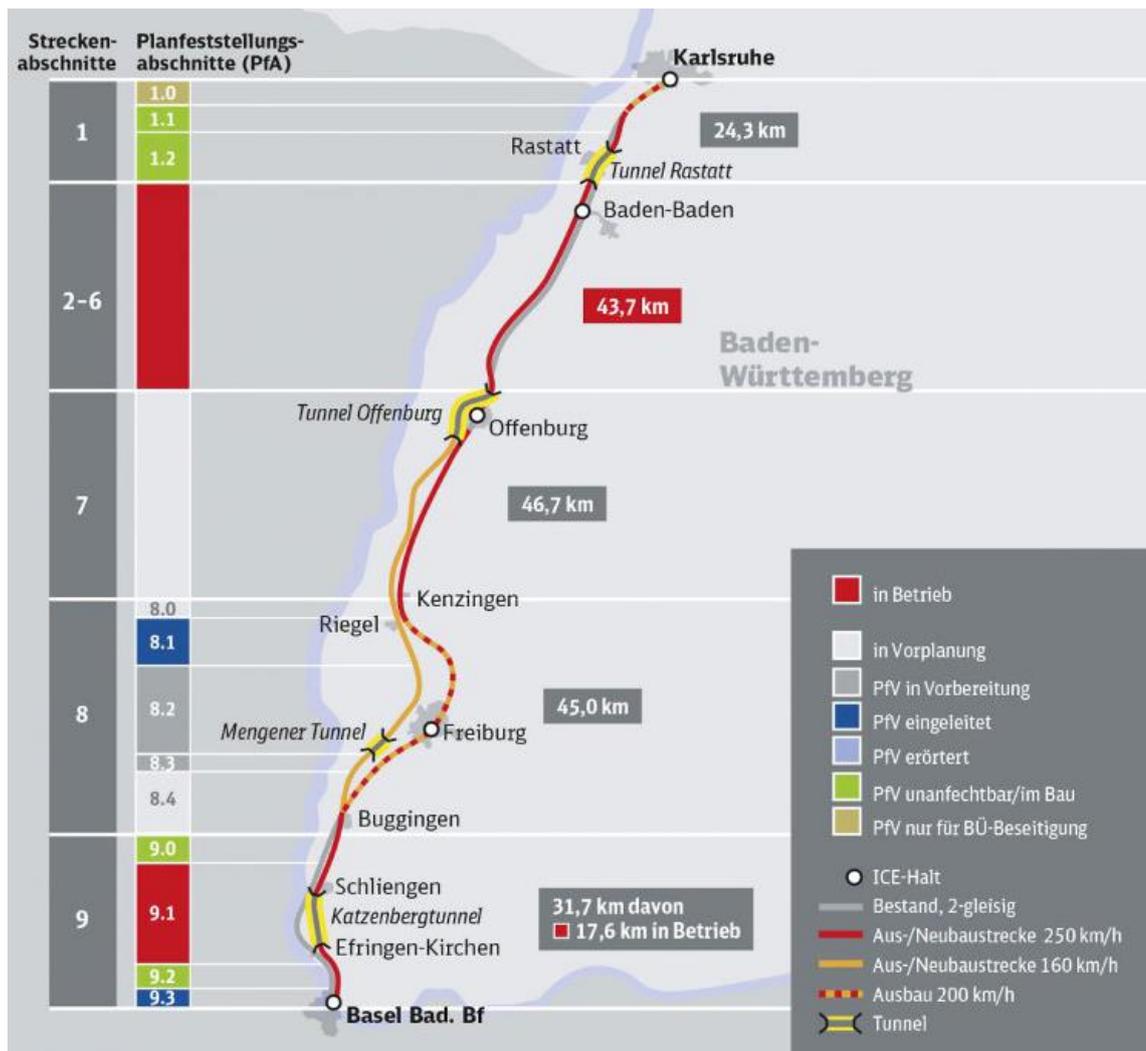


Abbildung 27: Aktueller Planungs- und Realisierungsstand
(Quelle: DB Netz AG (2017) – Stand Mai 2016)

Die DB und die Verkehrsministerien in Baden-Württemberg und im Bund hatten nicht mit gut organisierten Bürgerinitiativen gerechnet, die sich gegen diesen Ausbau wehren.³³⁸ Die wurden nun für einzelne Abschnitte gehört, die Trassenführung geändert und Lärmschutz berücksichtigt.³³⁹

Die Rheintalbahn ist eine der meistbefahrenen und die am dringendsten benötigten Ausbaustrecken Deutschlands.³⁴⁰ Eine neu geplante Trasse eines Teilabschnittes soll nun weit weg von der Bebauung in schallgeschützter Tieflage liegen und zum Jahre 2036 fertig sein.³⁴¹ Bis dahin sollen die Güterströme im Rheintal um 50 Prozent zunehmen und aus Mangel an Kapazität auf der Straße landen.³⁴²

³³⁸ Abmayr 2016c 25.- 29. Minute

³³⁹ Ministerium für Verkehr BW 2017

³⁴⁰ Holzhey 2010

³⁴¹ DB Netz AG 2017

³⁴² Ilgmann 2016

5.2. Handlungsempfehlungen und Innovationen

Auch wenn die vorliegende Arbeit, insbesondere der vorhergehende Teil, stellenweise den Eindruck vermittelt, es sei schlecht um den Schienengüterverkehr bestellt, so sei anzumerken, dass bei weiterem Wachstum des Güterverkehrs das Straßennetz sein Kapazitätsmaximum erreicht haben wird - es sein denn, das Nachfahrverbot wird gelockert -, sodass das zusätzliche Wachstum von anderen Verkehrsträgern aufgenommen werden muss. Hier böte sich eine große Chance für die Schiene.

Werden Klimaschutzziele und Flächenverbrauchsgrenzen in der Politik ernst genommen und wären auch über die Grenzen Europas hinaus verbindlich, dann führte kaum ein Weg an der Schiene vorbei.

Zusätzlicher Druck kommt auch aus China, das seine neu erworbene Bahntechnik in der übrigen Welt verkaufen möchte und Druck auf Staaten ausübt. Da die Chinesen um etwa die Hälfte billiger produzieren können als die Europäer, dürften sie leichter Abnehmer finden.³⁴³

Zukünftig dürften auch Kapazitäten auf der Schiene frei werden, da sich die Güterzusammensetzung ändert. Der Umstieg auf Erneuerbare Energien und die damit verbundene Abkehr von fossilen Brennstoffen, die derzeit rund 11 Prozent der transportierten Tonnen ausmachen, wird Transportkapazitäten frei werden lassen.³⁴⁴ Daher müssen sich die Güterbahnen neuen Branchen öffnen und ihr Angebot anpassen.

Modernisierung der Technik und Digitalisierung

Ein großer Faktor für die europäischen Güterbahnen wird die Modernisierung ihrer Technik sein. Insbesondere von der Digitalisierung versprechen sich die Bahnen viele Vereinfachungen ihrer Betriebsabläufe.

So lassen sich effizientere Strecken- und Netzplanung, Überwachung von Waggons und gezieltes Operieren und Warten an Zügen, sowie gezielteres Disponieren realisieren.³⁴⁵

³⁴⁶ Ein Vorbild ist hier die SBB, die seit Jahren ihren Kunden komplexe Logistikpakete anbietet, die sie per Software selbst bedienen und ihr Waren überwachen können (vgl. 3.2.1: SBB).

Auch hier müssen sich die Güterbahnen zu integrierten Logistikanbietern entwickeln - von der Steuerung ganzer Transportketten, der Zwischenlagerung der Waren bis hin zu Qualitätsgarantien, einem Störfallmanagement und produktgerechteren Waggons.³⁴⁷

Dringend angegangen werden muss die Modernisierung der Güterwaggons: europaweite Einführung der automatischen Kupplung, Leichtbau, Logistik- und Vernetzungsfähigkeit

³⁴³ Fischer 2015

³⁴⁴ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2016 S.249 (Eigene Berechnungen)

³⁴⁵ Internationales Verkehrswesen 2016b

³⁴⁶ Internationales Verkehrswesen 2016a

³⁴⁷ Krüger 2006

und Geräuscharmheit durch neuartige Drehgestelle und Bremsen.³⁴⁸ Die Steigerung der Energieeffizienz verspricht noch weitere Potenziale für Kostensenkungen und Einsparung von CO₂-Emissionen. Neben Leichtbau (40 Prozent) lassen sich die CO₂-Emissionen auch durch die Rückspeisung von Bremsenergie (25 Prozent), der Reduktion des Heizenergiebedarfs durch Drehstromantriebe mit Flüssigkeitskühlung und der Optimierung der Steuerungssysteme der Motoren reduzieren.³⁴⁹ Der aerodynamische Widerstand verbraucht in der Regel ab 80 Kilometer pro Stunde mehr als die Hälfte der Energie, dennoch wird ihm kaum Beachtung geschenkt.³⁵⁰ Da die „letzte Meile“ im SGV besonders aufwendig zu bedienen ist, können „selbstfahrende Güterwagen“, die von einem kleinen batteriegespeisten Elektromotor betrieben werden, eine zentrale Lösung sein, um insbesondere wieder mehr Einzelwagenverkehre anbieten zu können.³⁵¹

Hier wäre eine staatliche Unterstützung durch Fördergelder sinnvoll und gleiches gilt auch für innovative Umschlagstechnologien, um eine systematischere engere Verzahnung im Kombinierten Verkehr von LKW und Güterwagen zu erreichen. Da bedarf es ordnungspolitischer Rahmenbedingungen des Staates.³⁵²

Der Ausfall oder das Nichtvorhandensein von Weichenheizungen hat im deutschen Netz im Winter oft für Zugausfälle oder massive Verspätungen gesorgt.³⁵³ Der Einbau und Unterhalt ist kostspielig und wurde daher von der DB Netz vernachlässigt.³⁵⁴ Neuartige Sensoren für Weichenheizungen senden Daten über den Zustand der Heizung und verringern die Betriebskosten deutlich.³⁵⁵

Doch auch wenn die Staatsbahnen Gleisanlagen und Bahnhöfe aufgeben, so besteht die Möglichkeit, dass private Eisenbahnunternehmen die alten Anlagen übernehmen. Ein positives Beispiel gibt es bei Wustermark bei Berlin, der Landkreis Havelland und die Havelländische Eisenbahn haben den alten Güterbahnhof der DB übernommen und erfolgreich wiederbetrieben.³⁵⁶

Fahrerlose Züge und neue Plattformen

Im Personennahverkehr gibt es bereits fahrerlose Züge. So ist beispielsweise in Nürnberg eine fahrerlose Metro im Einsatz. Für den überwiegenden Schienengüterverkehr ist das mittelfristig undenkbar, da er nicht in abgeschlossenen Netzen wie die Metro verkehrt.

Für kleinere, meist städtische und dicht besiedelte Regionen könnte sich das bereits vorgestellte Schweizer Konzept Cargo Sous Terrain anbieten.

³⁴⁸ Höft 2016 S.71

³⁴⁹ Busch 2016 S.21

³⁵⁰ Ilgmann 2016

³⁵¹ Holzhey et al. 2012 S.23

³⁵² Höft 2016 S.76

³⁵³ Bund 2013

³⁵⁴ Bund 2013

³⁵⁵ Internationales Verkehrswesen 2016c

³⁵⁶ Abmayr 2016c 13.-15. Minute

Einen ehrgeizigen technologischen Ansatz hat die, als Transrapid bekannte, Magnetschwebebahn. Nach Prof. Bernd Aschendorf, FH Dortmund, (Aschendorf 2008) hat die moderne Magnetschwebebahn folgende Vorteile: kein Verschleiß, da kein Materialabrieb stattfindet, folglich auch kaum Lärm, weniger Energiebedarf, sicherer und deutlich günstigerer Fahrbetrieb. Der Nachteil ist, dass sie einer komplett eigenen Infrastruktur bedarf und die Entwicklungskosten hoch sind. Dafür sind die Kosten für Trasse und Fahrzeuge vergleichbar mit denen konventioneller Eisenschienen-Hochgeschwindigkeitstechnik. In Deutschland ist die Technik erstmal gescheitert. In asiatischen Ländern wurde sie eingesetzt und teilweise weiterentwickelt.³⁵⁷

Einen ganz neuen technologischen Ansatz hat der Hyperloop. Dabei bewegt sich ein besonders aerodynamisch geschnittener Zug auf einem Luftkissen in einer Vakuum-Röhre. Da Geschwindigkeiten von über 1.200 km/h erreicht werden, steht der Hyperloop in Konkurrenz zum Flugzeug – die deutsche Fluggesellschaft Lufthansa hat bereits erste Gespräche aufgenommen.³⁵⁸

Politik

Neben der erwähnten Forschungsförderung, ist es sinnvoll, dass die Politik auf allen Ebenen zusammenarbeitet. So ist es auch notwendig, dass Kommunen bei Gewerbegebieten einen Gleisanschluss geprüft haben.³⁵⁹ Bürokratische Hindernisse gilt es abzubauen, die einen unfairen Wettbewerbsnachteil für die Schiene gegenüber der Straße darstellen. Es ist absolut notwendig externe Kosten bei allen Verkehrsträgern gleichermaßen und umfassend zu berücksichtigen und Subventionen für den Umwelt- und Klimaschutz einzusetzen.

Es bedarf einer leistungsfähigen, gut ausgebauten Infrastruktur, um die Verlagerungsziele erreichen zu können. Um das zu erreichen, sind stärkere Förderinstrumente für Zugangspunkte zum Netz – insbesondere der „letzten Meile“ zu schaffen.³⁶⁰ Es bedarf auch neuer separater Strecken für den Güterverkehr, zudem sollte der Güterverkehr dem Personenverkehr gleichgestellt werden.³⁶¹ Dabei ist auch die bisherige Praxis der Auswahl der Projekte des BVWP zu reformieren, um eine integrierte und nachhaltige – insbesondere ökologischere - Infrastrukturpolitik zu erreichen.

Ein Überdenken der Rolle des Bundes als Eigentümer der DB wäre dringend erforderlich, um dem Bahnkonzern wieder einen klaren Auftrag und eine ökologische Ausrichtung zu geben.³⁶² Nach dem Rücktritt Rüdiger Grubes diskutieren Opposition und Teile der Gesellschaft wieder über die Trennung von Netz und Betrieb.³⁶³ Ein erster Schritt

³⁵⁷ Aschendorf 2008

³⁵⁸ Stoller 2017

³⁵⁹ Höft 2016 S.83

³⁶⁰ Höft 2016 S.91

³⁶¹ Krüger 2006

³⁶² Höft 2016 S.90 ff.

³⁶³ Schwenn 2017

wäre die Stärkung der Bundesnetzagentur als Regulierungsinstanz.³⁶⁴ Sie könnte veranlassen, die gesamten Infrastrukturunternehmen der DB herauszulösen, um auch den Ausbau und Einsatz von Erneuerbaren Energien zu forcieren. Die DB Energie, als fünftgrößter Energieversorger im Land und Tochter eines staatlichen Konzerns, setzt trotz politisch angestrebter „Energiewende“ lediglich 38,6 Prozent Erneuerbare Energien ein.³⁶⁵ Höft (2016) betont, dass gerade Infrastruktur und Netzaktivitäten ein wesentlicher Bestandteil öffentlicher Daseinsvorsorge sind.³⁶⁶ Gleichzeitig wäre es notwendig, dass der Bundesrechnungshof Zugang zu Informationen über die Investitionen der DB bekommt, zumindest für Bereiche, die der Bund bezuschusst. Als positives Beispiel einer soliden Finanzierung von Bahnbauprojekten, die Mittel für Bau, Betrieb und Erhalt enthalten, dient das für den Gotthard Basistunnel ausgearbeitete Schweizer Modell eines Infrastrukturfonds (vgl. 3.1.2: Vorbild Schweiz). Nach diesem Vorbild könnten Förderböden für Projekte mit dem Schwerpunkt Güterverkehr eingerichtet werden, um Finanzierungsmodell wie das von Stuttgart 21 unnötig zu machen.³⁶⁷ Gleichzeitig sind Prestigeprojekte zu überdenken und im besten Fall abubrechen (vgl. Holzhey 2010, Kapitel 3.1.2: Schienennetz). Um das Image der Deutschen Bahn wieder zu verbessern, wäre es sinnvoll, sich an den Bedürfnissen der Kunden zu orientieren. Dazu schlägt Marion Jungbluth vor, die Managerboni an die Kundenzufriedenheit zu koppeln.³⁶⁸

Die Stärkung europäischer und transkontinentaler Schienenverkehre trüge dazu bei, den klimaschädlichen Flugverkehr und die umweltbelastende Seeschifffahrt zu ersetzen.³⁶⁹ Dazu könnten institutionelle Stellen eingerichtet werden, die weit über die Planung einzelner Korridore in Europa hinausgehen.

Nach Krüger (2006) müssten alle Nutzer des Schienensystems künftig stärker die Bildung von Zügeinheiten unterstützen. Europaweit wären Zuglängen und -gewichte, mit dem Ziel Kapazitäten zu steigern, zu überprüfen.³⁷⁰ Grundsätzlich liegt der entscheidende Wettbewerbsvorteil der Bahn im Transport großer Mengen in einem Zugverbund bei geringen Personal- und Energiekosten.³⁷¹

5.3. Einflussfaktoren zukünftiger Entwicklungen und Prognosen

5.3.1. Internethandel

Storch (2013) führt aus: Der Internethandel boomt und das führt zu höherem Verkehrsaufkommen – alleine die Deutsche Post transportiert rund 3 Millionen Pakete täglich auf deutschen Straßen. Anstatt die Ware beim Einzelhändler um die Ecke einzukaufen, bestellen die Deutschen immer häufiger im Internet und geben oft mehr als 30 Prozent wieder zur Retoure. Unser Lebensstil mit dem Anspruch die Waren innerhalb eines

³⁶⁴ Holzhey 2010 S.165

³⁶⁵ DB Energie 2016

³⁶⁶ Höft 2016 S.90

³⁶⁷ ZEIT ONLINE 2016

³⁶⁸ Jungbluth 2016

³⁶⁹ Umweltbundesamt 2016c

³⁷⁰ Krüger 2006

³⁷¹ Krüger 2006

Werktages zu bekommen, führt zu hohem LKW-Aufkommen. Würden alle deutschen Retourenpakete eines Jahres hintereinandergelegt werden, ergäbe das eine Strecke von knapp 100.000 Kilometern - zweieinhalb Mal um die Erde.

Heute transportiert die Post ihre Fracht fast ausschließlich per Straßennutzfahrzeug. Diese Verlagerung von der Schiene auf die Straße war eine Folge der Konkurrenz nach der Liberalisierung des Wettbewerbs – und der gestiegenen Ansprüche der Paketkunden. Kein Paketzentrum der Post hat heute einen Gleisanschluss. Es heißt, die Bahn wäre zu Beginn der Privatisierung und Umstrukturierung der Bundespost nicht schnell genug gewesen und folglich hätte die Post nicht wettbewerbsfähig arbeiten können. Gleichzeitig wären auch die Ansprüche der Kunden gestiegen, die einen Expressversand wollten. Das ökologisch sehr sinnvolle Zusammenfassen der einzelnen Container mit Paketen braucht zu viel Zeit unter heutigen Bedingungen. Zudem stelle ein Zug voller Pakete die Logistikstandorte der Post vor kapazitive Schwierigkeiten.³⁷²

Amazon gibt mit seinem Volumen der Branche den Takt vor.³⁷³ Mit steigender Tendenz belädt Amazon allein an dem Verteilerzentrum in Pforzheim über 1000 LKW pro Woche und setzt dabei ausschließlich auf die Straße.³⁷⁴ Hinzu kommt jetzt ein Service, der die Lieferung innerhalb einer Stunde in einigen Städten verspricht.³⁷⁵

Derlei Wünsche nach Spontanität kann die Schienenlogistik nicht erfüllen. Da können auch Lastenräder nur schwer mithalten – außer, der Stau ist groß genug und führt zu Zeitverlusten. Allerdings müssten dazu sowohl Verteilerzentren nah an der Innenstadt gebaut werden.

Die Deutsche Post Tochter DHL sieht Potentiale und testet derzeit Lastenräder (Pedelec) mit Transportbox, in der bis zu einem Kubikmeter Volumen oder bis zu 125 kg auf der „letzte Meile“ zu den Kunden befördert werden können.³⁷⁶

Studien der Auswirkungen des Internethandels auf den ökologischen Fußabdruck gibt es wenige. Weitere Erkenntnis kann ein quantitativer Vergleich des Energiebedarfs zwischen dem Kauf von Waren in Einzelhandelsläden und dem Internethandel bringen. Es ist denkbar, dass in ländlichen Regionen der Internethandel Verkehre kompensieren kann, während in städtischen Gebieten Einkäufe oft über den ÖPNV laufen und Internetbestellungen das Straßenverkehrsaufkommen auf jeden Fall erhöhen. Das Lieferaufkommen jedenfalls nimmt laufend zu, da immer mehr Kunden- und Warengruppen erschlossen werden.³⁷⁷ Um ökologische Aspekte in zukünftigen Prognosen zu berücksichtigen, bedarf es hier weiterer Untersuchungen.

³⁷² Storch 2013

³⁷³ Gassmann und Tauber 2016

³⁷⁴ Abmayr 2016c (8. Minute)

³⁷⁵ Hansen 2016

³⁷⁶ Wilkens 2017

³⁷⁷ Adolf 2016 S.11

5.3.2. Verkehrsprognosen und Szenarien

Holzhey et al. (2012) führen aus: Verkehrsprognosen setzen voraus, wesentliche volkswirtschaftliche Entwicklungen im globalen Maßstab abzubilden. Dazu gehören beispielsweise die Globalisierung, die Entwicklung der Finanzmärkte, politische Rahmenbedingungen, technologische Revolutionen, oder die Energiefrage.³⁷⁸

Shell-Studie

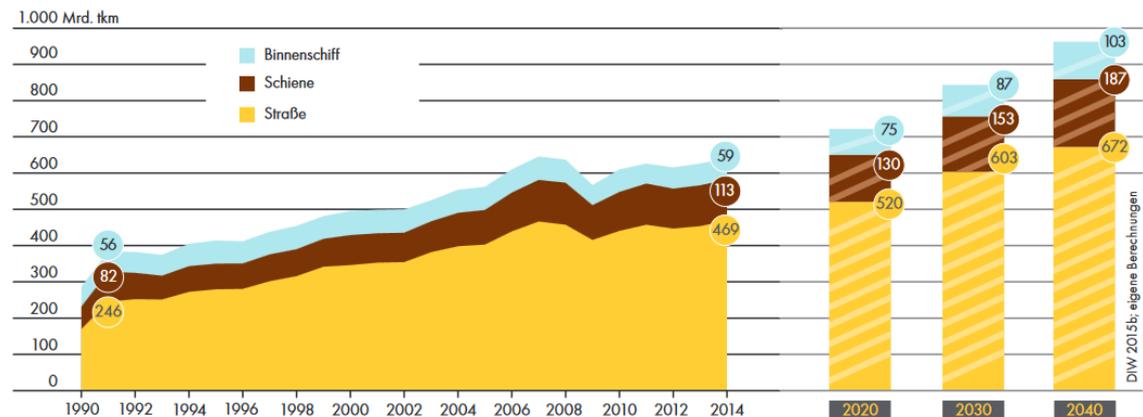


Abbildung 9 zeigt die historische Entwicklung der Güterverkehrsleistung in Deutschland. Deutlich zu erkennen das starke Wachstum in den 1990er Jahren. Auf Grund der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise kam es 2008/2009 zu einem vorübergehenden Rückgang. Es dominiert der Verkehrsträger Straße.

Abbildung 28: Entwicklung der Güterverkehrsleistung in Deutschland

(Quelle: Shell-Studie, Adolf (2016) S.14)

Unter der Annahme, dass die Wirtschaft wächst und die Transportentfernungen weiterhin zunehmen, rechnen die Autoren der Shell-Studie (Adolf 2016) mit einem Wachstum der Güterverkehrsleistung um 50 Prozent bis 2040 (vgl. Abbildung 28). Im gleichen Zeitraum wird erwartet, dass das Güterverkehrsaufkommen von 4,1 Mrd. Tonnen auf etwa 4,8 Mrd. Tonnen wächst. Dies entspricht einer Zunahme gegenüber 2014 von 17 Prozent. Im Modal-Split soll der Schienenverkehr durch die steigenden Entfernungen und die Zunahme des Kombinierten Verkehrs leicht profitieren.³⁷⁹

Schienengüterverkehr 2050 – Szenarien

Gesetzt den Fall das Szenario der Shell-Studie (Adolf 2016) tritt ein, kann nicht von einer erfolgreichen Verlagerung der Verkehre auf die Schiene gesprochen werden.

Autoren der KCW GmbH um Michael Holzhey haben für den Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in einem Kurzgutachten „Schienengüterverkehr 2050 – Szenarien für einen nachhaltigen Güterverkehr“ (2012) untersucht, ob und unter welchen Voraussetzungen die Schiene - und insbesondere ihre Infrastruktur - in der Lage sein könnte, mit 20 Jahre längerem Vorlauf eine noch deutlich höhere absolute Verkehrsleistung im

³⁷⁸ Holzhey et al. 2012

³⁷⁹ Adolf 2016 S.14

Güterverkehr zu absorbieren als in der UBA-Studie 2010 (Holzhey 2010) unterstellt wurde. Aufbauend auf dieser UBA-Studie entwickeln die Autoren ihre Szenarien.

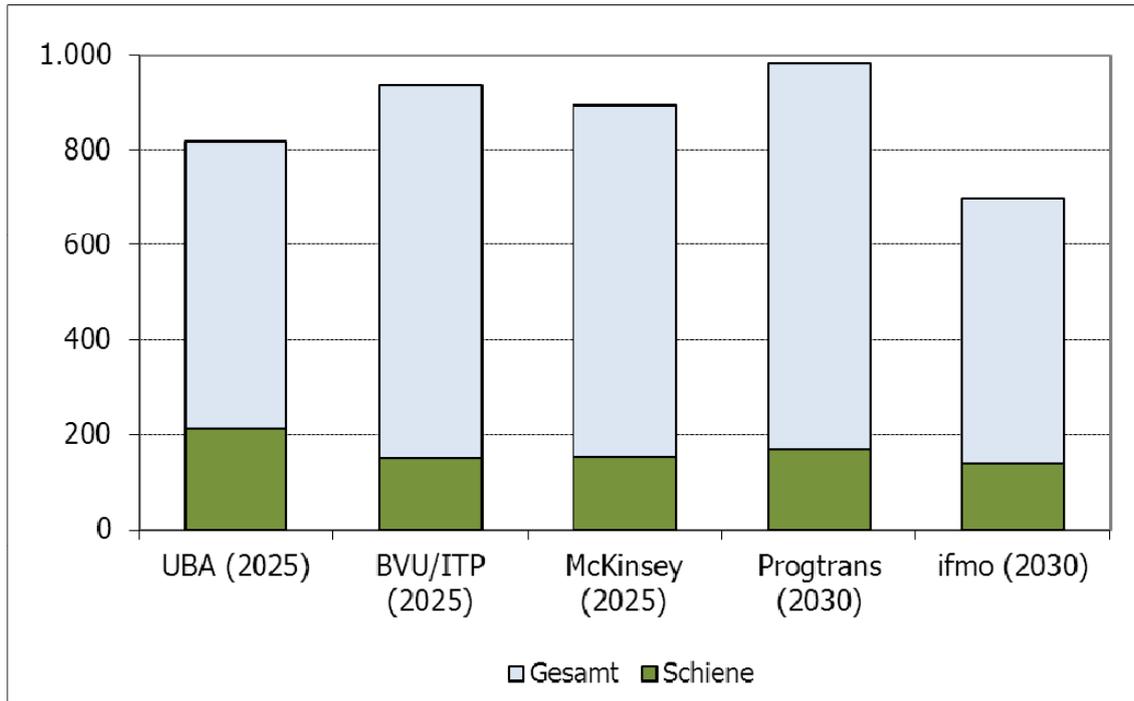


Abbildung 29: Übersicht verschiedener Verkehrsprognosen für den Güterverkehr in Deutschland (in Mrd. tkm)
(Quelle: Holzhey et al. (2012) S.10 nach UBA, BVU/ITP, Mckinsey, Prograns, ifmo)

Um abzuschätzen, wie groß die Verkehrsleistung in Zukunft sein könnte, haben die Autoren eine Metastudie verschiedener Verkehrsprognosen erstellt. Wie in der Abbildung 29 zu sehen, divergieren die Prognosen doch erheblich, da sie für 2030 zwischen 698 Mrd. tkm (ifmo) und 982 Mrd. tkm (Prograns) liegen.³⁸⁰ Dabei betrachten die Autoren die Studie des UBA für am realistischsten.³⁸¹ Das UBA hat in seiner Studie ein Potential der Schienenverkehrsleistung von 213 Mrd. tkm bis 2025 gesehen (vgl. Holzhey 2010). Die vier anderen Studien rechnen damit, dass dieses Potential nicht ausgeschöpft werden könnte und gehen eher von einem geringeren Anteil der Schiene aus.

Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele sowie der Energiewende „sieht der SRU die Notwendigkeit, den Sektor Verkehr als Hauptemittenten bis 2050 stärker in die Pflicht zu nehmen“.³⁸² Dazu wurden drei (aufeinander aufbauende) Szenarien definiert, die Zielwerte zwischen 300 Mrd. tkm und 500 Mrd. tkm (A: 300 Mrd. tkm, B: 400 Mrd. tkm, C: 500 Mrd. tkm) Verkehrsleistung setzen.³⁸³

³⁸⁰ Holzhey et al. 2012 S.10

³⁸¹ Holzhey et al. 2012 S.10

³⁸² Holzhey et al. 2012 S.4

³⁸³ Holzhey et al. 2012 S.16

Die Hochrechnung der Daten der UBA-Studie auf das Jahr 2050 führen zu einem Gesamtgüterverkehrsaufkommen von 950 Mrd. tkm, dabei würden die drei Szenarien im Modal Split zu einem Schienenanteil von 31,6 bzw. 42,1 bzw. 52,6 Prozent führen.³⁸⁴

Kosten [Mio. Euro]	Szenario A	Szenario B	Szenario C	Summe
Elektrifizierung	436	1.238	1.460	3.134
Ausbauvorhaben	7.716	4.812	14.820	27.348
Neubauvorhaben	0	0	8.920	8.920
Summe	8.152	6.050	25.200	39.402

Abbildung 30: Grobschätzung der Kosten für Infrastrukturmaßnahmen in Abhängigkeit der drei Szenarien (in Mio. Euro)
(Quelle: Holzhey et al. (2012) S.35)

Unter der Annahme, dass die bereits unterstellte Verkehrsleistung von 213 Mrd. tkm aus der Studie des UBA (2010) eintreten wird, für deren Umsetzung 11 Mrd. Euro aufgewendet werden müssen, sind die drei Szenarien aus Abbildung 30 anwendbar und deren Kosten den 11 Mrd. Euro aufzuschlagen. Somit würde die Realisierung von 500 Mrd. tkm im Jahre 2050 insgesamt rund 50 Mrd. Euro kosten.³⁸⁵ Da der Realisierungszeitraum rund 40 Jahre beträgt, sind die jährlichen Kosten als überschaubar einzustufen. Zwar wären gegebenenfalls weitere Gelder nötig, um das Bestandsnetz in Stand zu halten, allerdings würde der ebenfalls daraus erwachsende Nutzen für den Schienenpersonenverkehr überwiegen.

Nimmt man das heutige Güterverkehrsaufkommen als Grundlagen, dann könnte ein optimaler Verlagerungsprozess bewältigt werden, ohne befürchten zu müssen, dass das die Kapazität der dann vorhandenen Schieneninfrastruktur übersteigen würde.

Auch hier betonen die Autoren, dass die Summe für Prestigeobjekte ebenso hoch läge, „ohne einen Kapazitätseffekt für den Güterverkehr zu haben und ohne die Betriebsleistung des Schienenpersonenfernverkehrs nennenswert zu steigern“.³⁸⁶

³⁸⁴ Holzhey et al. 2012 S.16

³⁸⁵ Holzhey et al. 2012 S.35

³⁸⁶ Holzhey et al. 2012 S.37

6. Schlussgedanken

Privatisierungen von Staatsbetrieben in Folge von Liberalisierungen haben das Ende des 20. Jahrhunderts geprägt. Wirtschaftswissenschaftler und Regierungen versprachen sich davon geringere Gesamtkosten infolge von Effizienzsteigerungen, motiviertere Angestellte und ein besseres, flexibleres Angebot für die Kunden.

Zwar mögen Doppelstrukturen abgeschafft worden sein, die den Staatshaushalt belasteten; nicht zu übersehen ist allerdings, dass vor allem in der Bahn-, der Telekommunikationsbranche als auch bei der Deutschen Post, Einsparungen zulasten der Mitarbeiter gingen, die entweder hoher Arbeitsbelastung ausgesetzt und mit Dumpinglöhnen bezahlt werden, oder ganz entlassen wurden.³⁸⁷ Dies wiederum führt auch zu schlechterem „Service“. Der Zwischenfall am Hauptbahnhof Mainz, als in Folge einer Grippewelle der Zugverkehr teilweise eingestellt werden musste, war eine Folge der Einsparungen von Beschäftigten.³⁸⁸

Ist das effizient? Für Kunden nicht unbedingt. Sowohl die Post als auch die Bahn ziehen sich zudem aus der Fläche zurück.³⁸⁹ Rein betriebswirtschaftlich mag das Sinn ergeben, nicht aber, wenn die Grundversorgung gesichert werden soll.

Ein Negativbeispiel der Privatisierung der Bahn muss England sein, als dringend notwendige Investitionen in das Netz ausblieben und es Unfälle mit Todesfolgen gab.

Dabei ist grundsätzlich festzuhalten, dass ein Staatsunternehmen die Gewinne, die es macht, immer wieder in das Unternehmen einbringt, während ein Privatunternehmen Gewinne abführt. Bei einem Staatsunternehmen muss auch hingenommen werden, dass es partiell keine Gewinne macht und befristet oder langfristig auf Subventionen angewiesen ist, um die Unternehmensziele zu erreichen, die bei einem Staatsunternehmen prinzipiell die Gesamtheit der Bevölkerung betreffen. Dadurch können Tiefpunkte überwunden werden, die bei Privatunternehmen den Ruin bedeuten würden. Dadurch ist eine längerfristige Strategie möglich.

Die Digitalisierung und Modernisierung der Güterbahn ist eine große Chance und ein wichtiger Bestandteil, um sie zukunftsfähig zu machen - eine zukunftsfähige Technik alleine macht allerdings noch keine Mobilitätswende. Hier wäre die Bundesregierung am Zug. Sie hätte mit dem **Präferieren der Bahn** ein geeignetes Instrument, um den Klimawandel zu bekämpfen. Dazu müsste sie die Bahn auch **ökologisch ausrichten**.

Das Klima wandelt sich rasant und wir können es uns nach Einschätzung der Experten nicht erlauben, weiter Zeit zu verlieren, um Entwicklungen abzuwarten. So schnell wird sich der Markt allerdings nicht wandeln können, da die freie Wirtschaft in erster Linie nicht nach ökologischen Kriterien entscheidet. Dazu sind die Strukturen privater, nicht-

³⁸⁷ Lorenz 2017

³⁸⁸ Bauchmüller und Schneider 2013

³⁸⁹ Goebel und dpa 2016

familiengeführter Unternehmen nicht mehr gegeben. Die Managerverträge sind auf wenige Jahre geschlossen und die Aktionäre wollen jedes Jahr eine Dividende kassieren. Bei derlei kurzfristiger Gewinnorientierung steht die Ökologie hinten an.

Wenn aber das Prinzip des freien Marktes gilt, wie sollen dann von Staaten verbindliche Klimaschutzziele eingehalten werden können? Wie wird sichergestellt, dass die Wirtschaft sinnvolle Entscheidungen trifft, die dem Gemeinwohl nicht schaden?

Selbstverständlich würde die Diskussion dieser Fragen den Rahmen des Schlusskapitels sprengen; die vorliegende Arbeit möchte indessen durchaus dazu anregen.

Was allerdings sinnvoll und dringend nötig wäre, ist die **Herauslösung der DB Infrastrukturunternehmen** und die Überführung in eine staatlich kontrollierte, aber eigenverantwortlich arbeitende Behörde, die mit den nötigen Mitteln ausgestattet wird und sowohl mit Aufträgen als auch aus eigenem Antrieb und Interesse das Netz so modernisiert und ausbaut, dass eine Verlagerung der Verkehre zügig realisiert werden kann. Allein die Studie des Umweltbundesamtes (Holzhey 2010) zeigte auf, dass es nur weniger Milliarden Euro (damals 11) bedarf, um das ganze Netz zu sanieren und für die doppelte Verkehrsleistung im Güterverkehr auszubauen. Stattdessen wird für die gleiche Summe ein einziger Knotenpunkt (Stuttgart), ohne Notwendigkeit und mit (heute schon) negativen Folgen für den Verkehr gebaut.

Wie auch der Personenregionalverkehr, sollte die „letzte Meile“ des Güterverkehrs eine Daseinsvorsorge darstellen und als solche unterstützt und gefördert werden.

Unabhängig von der Wahl des Verkehrsträgers und den ökologischen Vergleichen, stellt sich grundsätzlich die Frage, wie groß das **Transportaufkommen** in Zukunft überhaupt sein soll, oder ob wieder regional produziert und einkauft wird. Das würde die Verkehrswege entlasten, Kapazitäten für den öffentlichen Personenverkehr schaffen und die Wertschöpfung vor Ort steigern. Dazu müssen nicht nur die Transportkosten steigen, sondern auch die Verbraucher ein anderes Einkaufsverhalten erlernen. Da die ange-dachten Freihandelsverträge auf eine Steigerung der Handelsvolumina angelegt sind würde das mit sich führen, dass auch die damit verbundenen Transportvolumina steigen.

Klimaschutzziele sind eine politische Kategorie und oft der kleinste gemeinsame Nenner zwischen Wirtschaft, Gesellschaft und unterschiedlichsten Staaten. Die heutige Erwärmung hat bereits zu massivem Eisschmelzen, stärkeren Großwetterereignissen, Anstieg des Meeresspiegels und zu einer sich abzeichnenden Veränderung der Vegetation geführt.

Es ist zu hoffen, dass die Einzelpersonen, aus denen die drei großen Institutionen, die den Güterverkehr bestimmen (Politik, Wirtschaft und Wissenschaft), ja letztlich auch bestehen, neben dem Interesse an der Etablierung eines funktionierenden Systems, auch ein Interesse an einem glücklichen Gelingen des Ganzen haben. Das könnte sie mit

vielen ihrer Mitmenschen verbinden, die immer mehr für die Klimafrage sensibilisiert sind und auch den Zusammenhang mit dem Verkehr sehen.

Trivia

CargoTram

In Dresden waren zwischen 2001 und 2016 zwei eigens entwickelte Tram mit Gütern im Auftrag von Volkswagen (VW) unterwegs, um PKW-Teile von einem Werk zum anderen durch die Stadt zu transportieren. Da das VW-Werk derzeit umgebaut wird, wurde auch der Verkehr vorübergehend eingestellt.³⁹⁰

In Zürich, fährt eine Tram in Kooperation mit dem Entsorgungsbetrieb. Auf ihr lassen sich bis zu 12-mal im Jahr allerlei Sperr- und Sondermüll abladen. Der Service steht den Bürgern kostenfrei zur Verfügung.³⁹¹

Unsinnige Transporte

Der BUND führt in seinem Flyer *Wahnsinn Güterverkehr* (2006)³⁹² Beispiele unsinniger Transporte auf, von denen zwei an dieser Stelle zitiert werden:

- Schwäbischer Erdbeerjoghurt? Die polnischen Erdbeeren werden in Aachen verarbeitet. In Bayern entstehen Etiketten aus niedersächsischem Papier und belgischem Leim. Milch und Zucker stammen zwar aus Schwaben, dafür werden Joghurtkulturen und Aluminiumdeckel aus jeweils über 800 Kilometer Entfernung nach Stuttgart transportiert.
- Schweizer Sahne in belgischen Spraydosen: Einmal wöchentlich bringt ein Tanklaster frischen Rahm aus der Schweiz nach Belgien, wo dieser in Spraydosen abgefüllt wird. Auf dem Rückweg ist der Wagen leer, da die Sahnepaletten im herkömmlichen LKW transportiert werden. Zusammen 1500 sinnlose Kilometer.

³⁹⁰ Rahrish 2016

³⁹¹ Stadt Zürich 2017

³⁹² Petrich 2006

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wachstum Weltexport vs. Weltwirtschaft.....	4
Abbildung 2: Treibhausgasemissionen in der EU nach Verkehrssektor	4
Abbildung 3: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland im Jahr 2005	6
Abbildung 4: Entwicklung des Güterverkehrs nach Verkehrszweigen	11
Abbildung 5: Beförderungsmengen der bedeutendsten Güterabteilungen 2014	12
Abbildung 6: Veränderungen der Güterverkehrsleistung.....	13
Abbildung 7: Marktanteile und Tonnenkilometer der Deutschen Bundesbahn.....	14
Abbildung 8: Marktanteil und Tonnenkilometer der Deutschen Reichsbahn.....	15
Abbildung 9: Entwicklung des Schienennetzes	18
Abbildung 10: Längenänderung Schienen- und Autobahnnetz 2000-2011.....	19
Abbildung 11: Pro-Kopf-Investitionen des Staates in die Schieneninfrastruktur in ausgewählten europäischen Ländern 2015.....	20
Abbildung 12: Kaskade der Zielbeiträge zur Erreichung des UBA-Szenarios.....	24
Abbildung 13: Transeuropäische Verkehrsnetze, EU Kommission.....	28
Abbildung 14: Transportleistung SGV der Top 10 Länder in 2009	30
Abbildung 15: Südroute: Transporte auf der Schiene zwischen Hefei und Hamburg..	42
Abbildung 16: Transeurasische Landbrücke als Transportalternative	43
Abbildung 17: Zahl der Gleisanschlüsse, Höft nach DB	48
Abbildung 18: Emissionsminderungen einzelner Sektoren in der EU zu kostenoptimalen Erreichung eines sektorübergreifenden Treibhausgasminderungsziels von rund 80 Prozent	53
Abbildung 19: CO ₂ -Emissionen in Deutschland 2014.....	54
Abbildung 20: Entwicklungspfad der Treibhausgase in Deutschland bis 2050	54
Abbildung 21: Anteil Verkehr	55
Abbildung 22: Emissionen der Verkehrsträger	57
Abbildung 23: Umweltschädliche Subventionen in Deutschland (in Milliarden)	59
Abbildung 24: Aktive und passive Schallschutzmaßnahmen.....	60
Abbildung 25: Reduzierung des Schienenverkehrslärms	61
Abbildung 26: Auswirkungen des Szenarios „Nichtstun“ auf die Netzkapazität in Baden-Württemberg	69
Abbildung 27: Aktueller Planungs- und Realisierungsstand	71
Abbildung 28: Entwicklung der Güterverkehrsleistung in Deutschland.....	77
Abbildung 29: Übersicht verschiedener Verkehrsprognosen für den Güterverkehr in Deutschland (in Mrd. tkm).....	78
Abbildung 30: Grobschätzung der Kosten für Infrastrukturmaßnahmen in Abhängigkeit der drei Szenarien (in Mio. Euro)	79

Abkürzungsverzeichnis

A

ApS..... *Allianz pro Schiene*

B

BAST..... *Bundesamt für Straßenwesen*

BMVI..... *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*

BRD..... *Bundesrepublik Deutschland*

BUND..... *Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland*

BVWP..... *Bundesverkehrswegeplan*

D

dB..... *Dezibel*

DB..... *Deutsche Bahn*

DDR..... *Deutsche Demokratische Republik*

E

EBA..... *Eisenbahnbundesamt*

EIU..... *Eisenbahninfrastrukturunternehmen*

ETCS..... *European Train Control System*

EVU..... *Eisenbahnverkehrsunternehmen, Eisenbahnverkehrsunternehmen*

EWS..... *Welsh and Scottish Railway*

I

ICE..... *Intercity-Express*

L

LKW..... *Lastkraftwagen*

LuFV..... *Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung*

N

NABU..... *Naturschutzbund Deutschland e. V*

NBS..... *Neubaustrecke*

NE-Bahnen..... *Nichtbundeseigene Bahnen*

P

PKW..... *Personenkraftwagen*

S

S21..... *Stuttgart 21*

SBB..... *Schweizerische Bundesbahn*

SGV..... *Schienengüterverkehr*

SNCF..... *Société Nationale de Chemins de Fer*

SPFV..... *Schienenpersonenfernverkehr*

SRU..... *Sachverständigenrat für Umweltfragen*

T

tkm *Tonnenkilometer*

U

UBA..... *Umweltbundesamt*

V

VCD..... *Verkehrsclub Deutschland*

VDV..... *Verband Deutscher Verkehrsunternehmen*

VW *Volkswagen*

Literaturverzeichnis

3sat nano (2013): Güter bleiben mit der Bahn fast stecken. Schienennetz benötigt Milliarden Investitionen (nano). 3sat, 16.09.2013. Online verfügbar unter <http://www.3sat.de/page/?source=/nano/gesellschaft/171981/index.html>.

3sat nano (2016): Noch eine Großbaustelle / Ein Tunnel reicht nicht / Sackgasse Italien / Auf der Strecke (nano, nano spezial). 3sat, 01.06.2016. Online verfügbar unter <http://www.3sat.de/media-theek/?mode=play&obj=59430>, zuletzt geprüft am 25.01.2017.

Abmayr, Hermann (2016a): Verkehrspolitik auf Abwegen: weniger Güterzüge, mehr Brummis (PlusMinus). Das Erste, 21.06.2016. Online verfügbar unter http://www.daserste.de/information/wirtschaft-boerse/plusminus/sendung/20160806_gueterzuege-100.html, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Abmayr, Hermann (2016b): Video "Höhere Kosten, kaum Kontrolle - Milliardengrab Stuttgart 21" - Plusminus (PlusMinus). Das Erste, 20.07.2016. Online verfügbar unter <http://www.ardmediathek.de/tv/Plusminus/H%C3%B6here-Kosten-kaum-Kontrolle-Milliard/Das-Erste/Video?bcastId=432744&documentId=36675628>, zuletzt geprüft am 03.02.2017.

Abmayr, Hermann (2016c): Falsches Signal: Wie die Bahn beim Gütertransport versagt (Kontrovers - Die Story, Kontrovers). Bayerischer Rundfunk, 31.08.2016. Online verfügbar unter <https://www.br.de/br-fernsehen/sendungen/kontrovers/guetertransport-bahn-versagen-story-100.html>, zuletzt geprüft am 10.01.2017.

Adolf, Jörg (2016): Shell Nutzfahrzeug-Studie. Diesel oder Alternative Antriebe - womit fahren LKW und Bus morgen? Fakten, Trends und Perspektiven bis 2040. Hg. v. Shell Deutschland, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, zuletzt geprüft am 03.04.2017.

Allianz pro Schiene: Schienennetz. Online verfügbar unter <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/infrastruktur/schienennetz/>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.

Allianz pro Schiene (2016a): Michael Cramer; „Der Wettbewerb der Verkehrsträger ist völlig verzerrt.“. Online verfügbar unter <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/aktuell/michael-cramer-wettbewerb-verkehrstraeger-verzerrt/>, zuletzt aktualisiert am 28.11.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Allianz pro Schiene (12.06.2016): Deutsches Schienennetz mager finanziert. Online verfügbar unter <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/deutsches-schienennetz-mager-finanziert/>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.

Allianz pro Schiene (2016b): Forsa: Drei Viertel der Deutschen gegen Riesen-Lkw. Online verfügbar unter <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/forsa-drei-viertel-gegen-riesen-lkw/>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Allianz pro Schiene (15.12.2016): BAST-Abschlussbericht zu Gigaliner-Test: Riesen-Ernüchterung. Online verfügbar unter <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/abschlussbericht-zu-gigaliner-test-ernuechternd/>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Arbeitsgruppe Umstieg des Aktionsbündnisses gegen Stuttgart 21 (2016): Umstieg 21. Stuttgart 21 umnutzen: Auswege aus der Sackgasse. 2. Aufl. Unter Mitarbeit von Norbert Bongartz, Peter Dübbers, Klaus Gebhard und Werner Sauerborn. Hg. v. Arbeitsgruppe Umstieg 21 des Aktionsbündnisses. Stuttgart. Online verfügbar unter www.umstieg-21.de, zuletzt geprüft am 03.02.2017.

Aschendorf, Bernd (2008): Transrapid - Utopie oder sinnvolle technische Anwendung? Fachhochschule Dortmund. Dortmund, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

Bauchmüller, Michael (2017): Güterverkehr – Der Lang-Lkw ist ein Geschenk für die Autoindustrie. In: *Süddeutsche* 2017, 03.01.2017. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/auto/gueterverkehr-der-lang-lkw-ist-ein-geschenk-fuer-die-auto-industrie-1.3317890>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Bauchmüller, Michael; Schneider, Jens (2013): Bahnchef Grube bricht seinen Urlaub ab. In: *Süddeutsche*, 12.08.2013. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/panorama/zugausfaelle-in-rheinland-pfalz-umfahren-sie-mainz-grossraeumig-1.1745207>.

Beyer, Carola; Lütgert, Christoph (2016): Fernfahrer: Die neuen Sklaven im LKW (PlusMinus). Das Erste, 14.12.2016. Online verfügbar unter <http://www.daserste.de/information/wirtschaft-boerse/plusminus/sendung/lkw-120.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

BMVI: Bundesverkehrswegeplan 2030. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Infrastrukturplanung-Investitionen/Bundesverkehrswegeplan-2030/bundesverkehrswegeplan-2030.html>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.

Bock, Christian (2017): Die Lüge vom sauberen LKW. Abgas-Betrüger und ihre Dreckschleudern (ZDF Zoom). Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF), 18.01.2017. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/dokumentation/zdfzoom/die-luege-vom-sauberen-lkw-102.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

- Böttger, Christian (2015): Scherbenhaufen Deutsche Bahn. Interview von Abmayr. In: *Kontext:Wochenzeitung*, 30.09.2015 (235). Online verfügbar unter <http://www.kontextwochenzeitung.de/wirtschaft/235/scherbenhaufen-deutsche-bahn-3155.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2017.
- Brakebusch, Kerstin (2006): Bahnprivatisierung in England ein schlimmer Misserfolg (nano). 3sat, 20.09.2006. Online verfügbar unter <http://www.3sat.de/mediathek/mediathek.php?obj=3015>.
- Brenner Basistunnel SE (2017): BBT Finanzierung. Online verfügbar unter <https://www.bbt-se.com/tunnel/finanzierung/>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- Brost, Marc; Bund, Kerstin (2014): Deutsche Bahn: Gibst du mir, geb ich dir. In: *DIE ZEIT*, 09.01.2014 (Nr. 3). Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/2014/03/deutsche-bahn-machtspiele-pofalla>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.
- Bund, Kerstin (2013): DEUTSCHE BAHN: Der Zug steht. In: *DIE ZEIT*, 14.08.2013 (34). Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/2013/34/deutsche-bahn-pannen-bund>, zuletzt geprüft am 29.01.2017.
- Bundesamt für Güterverkehr (2016): Mautstatistik. Jahrestabellen 2015, zuletzt geprüft am 10.01.2017.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2016): Abschlussbericht Lang-Lkw. Online verfügbar unter http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-lang-lkw/v-lang-lkw-abschluss.pdf;jsessionid=7B8DF7081B91E701ABFDA468AC532E66.live21302?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Bundeskanzlei (2017): SR 101 Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (Stand am 1. Januar 2016). Online verfügbar unter <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995395/index.html>, zuletzt aktualisiert am 21.01.2017, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (15.03.1974): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). BImSchG, vom 26.07.2016. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschg/gesamt.pdf>, zuletzt geprüft am 06.02.2017.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016): Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Berlin, zuletzt geprüft am 05.02.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Lang-LKW fahren dauerhaft auf geeigneten Strecken. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LA/moegliche-fahrzeuge-und-fahrzeugkombinationen-mit-ueberlaenge.html?nn=14462>, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Lkw-Maut – Bundesfernstraßenmautgesetz (BFStrMG). Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/lkw-maut-bundesfernstrassenmautgesetz.html>, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2016): Verkehr in Zahlen 2016/2017. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/K/verkehr-in-zahlen-2016-2017.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 06.02.2017.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (2014): Transeuropäische Verkehrsnetze (TEN –V). Online verfügbar unter https://www.bmvit.gv.at/verkehr/international_eu/downloads/zusammenfassung_tenv_cef.pdf, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Bundesregierung (2011): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie · Fortschrittsbericht 2012. Hg. v. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. Berlin, zuletzt geprüft am 05.02.2017.
- Bundestag (2016a): Bundestag weitet Lkw-Maut auf alle Bundesstraßen aus. Online verfügbar unter <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2016/kw48-de-bundesfernstrassenmaut/481876>, zuletzt aktualisiert am 01.12.2016, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Bundestag, Deutscher (2016b): Bericht über Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz in Folge der Einführung der Lkw-Maut. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 18/10567. Online verfügbar unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/105/1810567.pdf>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung (2009): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Hg. v. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/dossier-umwelt/61374/externe-kosten>.
- Burkert, Martin (12.07.2016): Einsatz von Lang-Lkws begrenzen: Kombinierten Verkehr stärken - Pressemitteilungen. Online verfügbar unter <https://martin-burkert.de/presse/pressemitteilungen/?id=324855>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Busch, Fritz (2016): Verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen. Grundmodul Verkehrstechnik und Verkehrsplanung. Hg. v. Lehrstuhl für Verkehrstechnik. Technische Universität München. München, zuletzt geprüft am 06.02.2017.

Bußgeldkatalog 2017 (2017): Schwertransport – Spezialtransporte auf der Straße. Online verfügbar unter <https://lkw.bussgeldkatalog.org/schwertransport/>, zuletzt aktualisiert am 26.01.2017, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

California Environmental Protection Agency (2011): Zero-Emission Vehicle Legal and Regulatory Activities - Background. Hg. v. California Environmental Protection Agency. Online verfügbar unter <https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/background.htm>.

Cargo Sous Terrain: Technik. Online verfügbar unter <http://www.cargosousterrain.ch/de/technik.html>, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

COOP (2015): Power aus der Steckdose. Online verfügbar unter http://www.coop.ch/content/dam/act/themen/Publikationen/Coop_D_E-LKW.pdf, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

COOP (2016): Transport - Energie und Klima - Hauptthemen - Grundsätze und Themen - Coop Nachhaltigkeit. Online verfügbar unter <http://www.coop.ch/content/act/de/grundsätze-und-themen/hauptthemen/energie-und-klima/transport.html>, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

COOP (2017): Unser Elektrolastwagen fährt leise, energieeffizient und ohne Abgase. Online verfügbar unter <http://www.coop.ch/content/act/de/taten-statt-worte/tat-nr--49.html>, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

Daimler AG: Vernetzte Lkw. Mithilfe des Internets zum Warentransport der Zukunft. Hg. v. Daimler AG. Online verfügbar unter <https://www.daimler.com/innovation/vernetzung/vernetzte-lkw.html>, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

Daimler AG (2016): Risiken aus Garantien und rechtliche Risiken | Daimler > Geschäftsbericht 2015. Stuttgart. Online verfügbar unter <http://gb2015.daimler.com/lagebericht/risiko-und-chancenbericht/risiken-aus-garantien-und-rechtliche-risiken>, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

DB Cargo AG (2015): Technik für den Lärmschutz. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/news_media/uebersicht_magazin/8613850/railways_14_04_seite_8.html, zuletzt aktualisiert am 12.03.2015, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DB Cargo AG (2016a): Die Güterbahn 2030. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/news_media/uebersicht_magazin/11777122/nl_16_07_25_zuba_allgemein.html, zuletzt aktualisiert am 26.07.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DB Cargo AG (2016b): Europas größte Güterbahn auf einen Blick. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/unternehmen_db_cargo/ueber_dbcargo_de/zahlen_und_fakten.html, zuletzt aktualisiert am 09.06.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DB Cargo AG (2016c): Historie DB Cargo AG. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/unternehmen_db_cargo/ueber_dbcargo_de/history.html, zuletzt aktualisiert am 23.06.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DB Cargo AG (03.11.2016): Transportzeit nach Asien für Automobilhersteller wird kürzer. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/news_media/press/press_releases/12650424/2016-11-03-Joint_Ventures_Mediterranean_Hub_Monfalcone.html?start=0, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

DB Cargo AG (10.11.2016): Kunden setzen verstärkt auf CO₂-freies Transportangebot von DB Cargo. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/news_media/press/press_releases/12700708/2016-11-10-kunden-setzen-auf-co2-freies-transportangebot.html, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

DB Cargo AG (29.12.2016): Rekord: 2016 über 40.000 Container zwischen China und Deutschland befördert. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter http://www.dbcargo.com/rail-deutschland-de/news_media/press/press_releases/13050744/2016-12-29-40000_Container.html, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DB Cargo UK (2016): Rail Freight Operator: Our History. Online verfügbar unter https://uk.dbcargo.com/rail-uk-en/ourcompany/About_DB_Cargo_UK/history.html, zuletzt aktualisiert am 11.04.2016, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

DB Energie (2015): Zahlen und Fakten | DB Energie. Hg. v. Deutsche Bahn. Online verfügbar unter http://www.dbenergie.de/dbenergie-de/ueber_dbenergie/unternehmen/zahlen_und_fakten.html, zuletzt aktualisiert am 11.06.2015, zuletzt geprüft am 17.02.2017.

DB Energie (2016): Allgemeine Stromkennzeichnung der Stromlieferungen 2015. Hg. v. DB Energie GmbH. Online verfügbar unter http://www.dbenergie.de/file/dbenergie-de/2546904/qbh6KwDZh0MEAh0DIZFJfOkYwSQ/2546498/data/allgemeines_stromkennzeichnung.pdf, zuletzt geprüft am 18.02.2017.

DB Energie (2017): Energielieferant und Dienstleister | DB Energie. Hg. v. Deutsche Bahn. Online verfügbar unter <http://www.dbenergie.de/dbenergie-de/start/>, zuletzt geprüft am 17.02.2017.

DB Netz AG: DB Netz AG Geschäftsbericht 2015, zuletzt geprüft am 20.01.2017.

DB Netz AG (2014): Das künftige europaweit standardisierte Zugbeeinflussungssystem. Online verfügbar unter http://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/technik/strukturseite/etcs_allgemeine_informationen.html, zuletzt aktualisiert am 09.12.2014, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

DB Netz AG (2017): Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe–Basel. Rahmenterminplan. Hg. v. DB Netz AG. Online verfügbar unter https://www.karlsruhe-basel.de/files/page/02_aktuelles/06_downloads/01_gesamtpjekt/170120_Termin%C3%BCbersicht_KaBa_%C3%96ffentlichkeit.pdf, zuletzt aktualisiert am 20.01.2017, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

DB Schenker AG (2016): Profil: Weltweite Lieferketten maßgeschneidert für jeden Kunden. Online verfügbar unter http://www.dbschenker.com/ho-de/ueber_dbschenker/db_schenker/profil.html, zuletzt aktualisiert am 28.09.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Dehmer, Dagmar (2016): Deutschland verfehlt sein Klimaziel 2020. In: *Tagesspiegel.de*, 23.11.2016. Online verfügbar unter <http://www.tagesspiegel.de/politik/klimaschutz-deutschland-verfehlt-sein-klimaziel-2020/14885040.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2017.

Der Tagesspiegel (2011): Chronologie: Langer Streit um Stuttgart 21. Hg. v. Der Tagesspiegel. Online verfügbar unter <http://www.tagesspiegel.de/politik/chronologie-langer-streit-um-stuttgart-21/5892922.html>, zuletzt aktualisiert am 27.11.2011, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

Deutsche Bahn (2016a): Flüsterbremsen machen Züge leiser | Lärmschutzportal. Online verfügbar unter http://www1.deutschebahn.com/laerm/laermreduktion_am_fahrzeug/fluesterbremsen.html, zuletzt aktualisiert am 28.12.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Deutsche Bahn (2016b): Lärmsanierung im bestehenden Schienennetz | Lärmschutzportal. Online verfügbar unter <http://www1.deutschebahn.com/laerm/infrastruktur/laermsanierung.html>, zuletzt aktualisiert am 30.05.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Deutsche Bahn (2016c): Schienenverkehr weist hohe Energieeffizienz auf. Online verfügbar unter <https://www.deutschebahn.com/de/konzern/verkehrspolitik/energie.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Deutsche Bahn (2016d): Zurück in die Erfolgsspur. Wettbewerbsbericht 2016. Hg. v. Deutsche Bahn AG, zuletzt geprüft am 04.04.2017.

Deutsche Bahn (2016e): Zwischenbericht 2016. Berlin, zuletzt geprüft am 10.02.2017.

Deutscher Bundestag (01.12.2016): Entwurf eines Vierten Gesetzes zur Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes, vom 22.08.2016. Online verfügbar unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/094/1809440.pdf>, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

DLR, Shell Deutschland (2016): SHELL NUTZFAHRZEUG-STUDIE Diesel oder alternative Antriebe – womit fahren LKW und Bus Morgen? Fakten, Trends und Perspektiven bis 2040. SHELL NUTZFAHRZEUG-STUDIE. Online verfügbar unter http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2016/PDF_Shell_Nutzfahrzeugstudie_2016.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Doll, Nikolaus (2016): Deutsche Bahn: Darum ist Güterverkehr ein Verlustgeschäft - WELT. In: *WELT*, 09.01.2016. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/wirtschaft/article150787304/Warum-die-Lok-gegen-den-Lkw-keine-Chance-hat.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Eisenbahnbundesamt (2015): LuFV - Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung. Eisenbahnbundesamt. Online verfügbar unter https://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Finanzierung/LuFV/lufv_node.html, zuletzt aktualisiert am 20.01.2015, zuletzt geprüft am 20.01.2017.

Energietechnische Gesellschaft (2013): VDE-Studie Energieoptimaler Bahnverkehr. Hg. v. Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter <https://www.vde.com/de/etg/publikationen/studien/studiebahnverkehrergebnisse>.

Europäische Kommission (2011): Weißbuch. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Hg. v. Europäische Kommission. Brüssel, zuletzt geprüft am 10.01.2017.

Europäische Kommission (2014): Verkehr. Vernetzte Mobilität für die Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen Europas. Letzte Aktualisierung: November 2014. Luxemburg: Amt für Veröff. der Europ. Union (Die Europäische Union erklärt), zuletzt geprüft am 04.04.2017.

Europäische Kommission (2016): Infrastructure - TEN-T - Connecting Europe - Mobility and Transport - European Commission. Hg. v. Europäische Kommission. Europäische Kommission. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en, zuletzt aktualisiert am 23.01.2017, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

Eurostat (2016a): Freight transport statistics - modal split - Statistics Explained. Hg. v. Europäische Kommission - Eurostat. Europäische Kommission. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics_-_modal_split, zuletzt aktualisiert am April 2016, zuletzt geprüft am 11.02.2017.

- Eurostat (2016b): Greenhouse gas emission statistics - Statistics Explained. Hg. v. Europäische Kommission - Eurostat. Europäische Kommission. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- FAZ (2016): Südamerika: Der Traum vom Ozean-Express. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 13.01.2016. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/ein-zug-durch-suedamerika-der-traum-vom-ozean-express-14011788.html>, zuletzt geprüft am 24.01.2017.
- Ferk, Günther J. (2008): Bahnlogistik stellt sich den Herausforderungen Südosteuropas. In: Ursula Hahn und Hubert Hochbruck (Hg.): *Internationaler Schienengüterverkehr. Mit ausführlicher Chronik Nah- und Fernverkehr*. Hamburg: Eurailpress (Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr, 56.2007/08), S. 22–25.
- Fischer, Max (2015): Der Markt für Highspeed-Züge bleibt in Fahrt - Credit Suisse. Hg. v. Credit-Suisse.com. Online verfügbar unter <https://www.credit-suisse.com/ch/de/articles/articles/news-and-expertise/2015/02/de/the-market-for-high-speed-trains-stays-the-course.html>, zuletzt aktualisiert am 12.02.2015, zuletzt geprüft am 28.01.2017.
- Flämig, Heike (2017): Infrastrukturschäden durch den Straßengüterverkehr. *Forschungsinformationssystem*. Online verfügbar unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/39816/>, zuletzt geprüft am 02.04.2017.
- Franz Alt (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030 benachteiligt Schienenprojekte. In: *Sonnenseite.de*, 01.11.2016. Online verfügbar unter <http://www.sonnenseite.com/de/mobilitaet/bundesverkehrswegeplan-2030-benachteiligt-schienenprojekte.html>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.
- Gassmann, Michael; Tauber, Andre (2016): Die heikle Dominanz von Amazon, Otto und Zalando. In: *WELT*, 20.09.2016. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/wirtschaft/article158277886/Die-heikle-Dominanz-von-Amazon-Otto-und-Zalando.html>, zuletzt geprüft am 31.03.2017.
- Gerginov, David (2016): Die 5 größten Logistikkonzerne der Welt. Online verfügbar unter <http://www.gestor.de/details/die-5-groessten-logistikkonzerne-der-welt-722712.html>, zuletzt aktualisiert am 01.12.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Gerike, Regine (2011): Historische Entstehungsgeschichte des deutschen Schienennetzes. Hg. v. *Forschungsinformationssystem*. Online verfügbar unter <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/350049/>, zuletzt aktualisiert am 15.04.2016, zuletzt geprüft am 07.02.2017.
- Goebel, Jacqueline; dpa (2016): Deutsche Post: Wer braucht schon Briefkästen am Sonntag? Hg. v. *WirtschaftsWoche*. Online verfügbar unter <http://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/deutsche-post-wer-braucht-schon-briefkaesten-am-sonntag/12896770.html>, zuletzt geprüft am 06.02.2017.
- Graswander-Hainz, Karoline (02.12.2015): Lkw-Maut am Brenner: Wegekostenrichtlinie überarbeiten! | SPE. Online verfügbar unter <http://www.spe.at/presseaussendungen/graswander-hainz-lkw-maut-am-brenner-wegekostenrichtlinie-uberarbeiten/>, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Große, Gunther (2015): Da geht noch was (nano). *3sat*, 13.03.2015. Online verfügbar unter <http://www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=50083>.
- Hansen, Axel (2016): Ausbeutung in Echtzeit? Amazone Prime Now. In: *DIE ZEIT*, 03.08.2016. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/wirtschaft/2016-08/amazon-prime-now-lieferdienst-versand-online>, zuletzt geprüft am 31.03.2017.
- Hecht, Markus (2015): Bericht über die Schienenlärmsvorsorge. Technische Universität Berlin, zuletzt geprüft am 06.04.2017.
- Hedel, Ralf (2009): *Multikriterielle Bewertung von Strategien zur Förderung des europäischen Schienengüterverkehrs*. Dissertation. Humboldt-Universität, Berlin. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät 2.
- Heeg, Thimo (2015): Ein Sorgenkonzern. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 23.12.2015. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/das-image-der-deutschen-bahn-koenntschlechter-nicht-sein-13981157.html>.
- Heinrich Böll Stiftung (2017): Dossier zum COP 22 Klimagipfel in Marrakesch. Hg. v. Heinrich Böll Stiftung. Online verfügbar unter <https://www.boell.de/de/dossier-zum-klimagipfel-cop-22-marrakesch>.
- Höft, Uwe (2016): Mehr Güter auf die Schiene! Aber wie? Ansätze und Vorschläge zur Attraktivitätssteigerung des Schienengüterverkehrs in Deutschland und in Europa. Gutachten für die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen. Technische Hochschule Brandenburg, Fachgebiet Marketing/Innovation; Bahn Media Institut für Management, Qualität und Verkehrsmittelreinigung. Berlin, zuletzt geprüft am 24.01.2017.
- Holzhey, M.; Naumann, R.; Berschin, F.; Kühl, I.; Petersen, T. (KCW GmbH) (2012): *Schienengüterverkehr 2050- Szenarien für einen nachhaltigen Güterverkehr*. Hg. v. Sachverständigenrat für Umweltfragen. Berlin, zuletzt geprüft am 04.04.2017.

Holzhey, Michael (2010): Schienennetz 2025/2030. Ausbaukonzeption für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr in Deutschland. Hg. v. Umweltbundesamt. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.uba.de/uba-info-medien/4005.html>, zuletzt geprüft am 10.01.2017.

Hübener, Karl-Ludolf (2011): Mit Volldampf vom Abstellgleis. Deutschlandradio. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/mit-volldampf-vom-abstellgleis.1247.de.html?dram:article_id=190430, zuletzt aktualisiert am 25.10.2011, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

Hütter, Andrea (2016): Güterverkehr in Deutschland 2014. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden, zuletzt geprüft am 26.03.2017.

Ilgmann, Gottfried (2016): Laute Güterbahn trifft smarten Lastwagen. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 19.12.2016 (Nr. 294), S. 18.

Internationales Verkehrswesen (2016a): Lok- und Personal-Einsatzplanung vernetzt. Online verfügbar unter <https://www.internationales-verkehrswesen.de/vernetzte-einsatzplanung/>, zuletzt aktualisiert am 28.06.2016, zuletzt geprüft am 29.01.2017.

Internationales Verkehrswesen (2016b): Transdev Schweden plant jetzt mit IVU.rail. Online verfügbar unter <https://www.internationales-verkehrswesen.de/transdev-schweden-mit-ivurail/>, zuletzt aktualisiert am 09.11.2016, zuletzt geprüft am 29.01.2017.

Internationales Verkehrswesen (2016c): Weichenheizung und Lademodul. Online verfügbar unter <https://www.internationales-verkehrswesen.de/weichenheizung-und-lademodule/>, zuletzt aktualisiert am 22.11.2016, zuletzt geprüft am 29.01.2017.

Internetseite des Bundesumweltministeriums - BMUB (2009): LKW-Maut. Online verfügbar unter <http://www.bmub.bund.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/gueterverkehr/lkw-maut/>, zuletzt aktualisiert am 01.04.2009, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Jahn, C. (2014): Lange Güterzüge in Nordamerika und Australien. Forschungsinformationssystem. Online verfügbar unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/436456/>, zuletzt aktualisiert am 27.05.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Jahncke, Ralf (2017): Bahnen müssen sich selber helfen. Hg. v. Deutsche Verkehrs Zeitung. dvz.de. Online verfügbar unter <http://www.dvz.de/rubriken/landverkehr/single-view/nachricht/bahnen-muessen-sich-selbst-helfen.html>, zuletzt aktualisiert am 08.01.2017, zuletzt geprüft am 12.01.2017.

Jungbluth, Marion (2016): Image der Deutschen Bahn - "Boni der Vorstände an die Kundenzufriedenheit koppeln". Marion Jungbluth im Gespräch mit Jochen Spengler, 17.03.2016. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/image-der-deutschen-bahn-boni-der-vorstaende-an-die.694.de.html?dram:article_id=348576, zuletzt geprüft am 10.02.2017.

K+P Transport Consultants H-P Kienzler, Fraunhofer ISI (2011): Studie zu Auswirkungen von Gigalinern auf den Kombinierten Verkehr und den Einzelwagen - Schienengüterverkehr. Online verfügbar unter http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/n/de/publikationen/Megatrucks_Kurzfassung.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Kersten, W. (2010): Unterschiedliche Spurweiten im europäischen Eisenbahnsystem. Forschungsinformationssystem. Online verfügbar unter <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/325077/>, zuletzt aktualisiert am 05.10.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

König, Johann-Günther (2010): Die Geschichte des Automobils. Ditzingen: Reclam.

Konsortium Beobachtungsstelle (2017): Brennerbahn. Hg. v. Aktionsgemeinschaft Brennerbahn. Online verfügbar unter www.brennerbahn.eu, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Köpf, Matthias (2016): Deutschland hinkt beim Brennerbasistunnel hinterher. In: *Süddeutsche*, 07.06.2016. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/bayern/zugverkehr-deutschland-hinkt-beim-brennerbasistunnel-hinterher-1.3022001>.

Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand an Lkw in den Jahren 2007 bis 2016 nach ausgewählten Herstellern. Hg. v. Kraftfahrt-Bundesamt. Online verfügbar unter http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/MarkenHersteller/b_herst_lkw_zeitreihe.html?nn=663630, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

Krüger, Olaf (2006): Chancen der Eisenbahn in der Logistik von morgen. In: Martin Henke, Georg Lenarz und Ralf Busch (Hg.): *Europäischer Schienengüterverkehr. Ein Markt der Zukunft = European rail freight transport*. Düsseldorf: Alba-Fachverl. (Blaue Buchreihe des VDV], 12), S. 33–41.

Kubitza, Michael (2012): Der hohe Preis der billigen Klamotten. Hg. v. Bayerischer Rundfunk. Online verfügbar unter <https://www.br.de/nachrichten/arbeitsbedingungen-textilindustrie-schwellenlaender-100.html>, zuletzt geprüft am 03.04.2017.

Leidos (2016): Freight Analysis Framework 2016. Quick Facts Report. Hg. v. Federal Highway Administration. U.S. Department of Transportation. Washington, DC, zuletzt geprüft am 05.02.2017.

- Lorenz, Arne (2017): Deutsche Post am Limit. Preiskampf und gestresste Mitarbeiter (ZDF Zoom). Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF), 01.02.2017. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/dokumentation/zdfzoom/zdfzoom-deutsche-post-am-limit-100.html>, zuletzt geprüft am 06.02.2017.
- Lottsiepen, Gerd (2016): Stellungnahme des VCD zum Vierten Gesetz zur Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes. Hg. v. VCD. Online verfügbar unter https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Gueterverkehr/Lkw-Maut/VCD_Stellungnahme_4__Bundesfernstrassenmautgesetz_20_04_2016.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Luksic, Oliver (2013): Luksic: Personalpolitik der Bahn war nicht nachhaltig. Unter Mitarbeit von Mario Dobovisek. Hg. v. Deutschlandradio. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/luksic-personalpolitik-der-bahn-war-nicht-nachhaltig.694.de.html?dram:article_id=257367, zuletzt aktualisiert am 10.08.2013, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- MacKenzie, James J.; Dower, Roger C.; Chen, Donald D.T. (1992): THE GOING RATE: What it Really Costs to Drive. World Resources Institute. Washington, DC, zuletzt geprüft am 02.04.2017.
- Matthias Kamann (2016): Dobrindts Verkehrs-Masterplan kostet 264 Milliarden. In: *WELT*, 16.03.2016. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/politik/deutschland/article153371382/Dobrindts-Verkehrs-Masterplan-kostet-264-Milliarden.html>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.
- Migros (2016): Geschäftsbericht 2015: Transport & Mobilität. Hg. v. Migros. Online verfügbar unter <https://report.migros.ch/2015/lagebericht-2015/umwelt/transport-mobilitaet/>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.
- Millmann, Gerd (2008): Das Milliardengrab am Brenner. In: *DIE ZEIT*, 03.04.2008 (Nr. 15). Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/2008/15/Brenner-Tunnel/komplettansicht>.
- Ministerium für Verkehr BW (2016): Kleine Anfrage der Abg. Bernd Gögel und Emil Sänze AfD. Hg. v. Landtag von Baden-Württemberg. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP16/Drucksachen/0000/16_0437_D.pdf, zuletzt geprüft am 04.02.2017.
- Ministerium für Verkehr BW (2017): Trassenführung und Lärmschutz. Hg. v. Ministerium für Verkehr BW. Stuttgart. Online verfügbar unter <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/schiene/rheintalbahnhof/trassenfuehrung-und-laermschutz/>, zuletzt aktualisiert am 25.01.2017, zuletzt geprüft am 04.02.2017.
- Monitor (2007): Privatisierung der Deutschen Bahn (Monitor). Das Erste, 02.08.2007.
- Mortsiefer, Henrik (2016): Verzögerungen im Betriebsablauf. Deutsche Bahn baut den Vorstand um. In: *Tagesspiegel*, 14.12.2016. Online verfügbar unter <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/deutsche-bahn-baut-den-vorstand-um-verzoegerungen-im-betriebsablauf/14974888.html>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.
- Müller, Ute (2013): Krisenstaat: Spanien steckt Milliarden in unnütze Züge. In: *WELT*, 25.06.2013. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/wirtschaft/article117416325/Spanien-steckt-Milliarden-in-unnuetze-Zuege.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2017.
- NABU (01.09.2016): Nichts dazugelernt: „Weiter so“ in der Verkehrspolitik? Umweltverbände fordern beim Bundesverkehrswegeplan grundlegende Nachbesserungen. www.nabu.de. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/news/2016/09/21183.html>, zuletzt geprüft am 20.01.2017.
- Nehls, Anja (2015): Lärmschutz bei der Bahn - "Lauter als ein Kampfjet". Hg. v. Deutschlandradio. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/laermschutz-bei-der-bahn-lauter-als-ein-kampfjet.697.de.html?dram:article_id=313240, zuletzt aktualisiert am 03.03.2015, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Neumann, Lars; Scharfschwerdt, Jana (2010): Zukünftige Trends des Schienengüterverkehrs in Deutschland und Europa. Hg. v. Hans Böckler Stiftung, zuletzt geprüft am 01.04.2017.
- Nordmann, Daniel (2006): SBB Cargo - Bindeglied zwischen Ruhrgebiet und Noditalien. In: Martin Henke, Georg Lennarz und Ralf Busch (Hg.): *Europäischer Schienengüterverkehr. Ein Markt der Zukunft = European rail freight transport*. Düsseldorf: Alba-Fachverl. (Blaue Buchreihe des VDV), 12), S. 193–204.
- Nürnberg, Dieter (2014): Bahnstrecken - Schienenverkehr soll leiser werden. Hg. v. Deutschlandradio. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/bahnstrecken-schienenverkehr-soll-leiser-werden.697.de.html?dram:article_id=290599, zuletzt aktualisiert am 01.07.2014, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Nürnberg, Dieter (2016): Deutsche Bahn - Proteste gegen Job-Abbau im Güterverkehr. Hg. v. Deutschlandradio. Online verfügbar unter http://www.deutschlandfunk.de/deutsche-bahn-proteste-gegen-job-abbau-im-gueterverkehr.766.de.html?dram:article_id=356562, zuletzt aktualisiert am 08.06.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Petrich, Sebastian (2006): Wahnsinn Güterverkehr, zuletzt geprüft am 04.04.2017.
- Rahrish, Sandro (2016): Sie kommt wieder. In: *Sächsische Zeitung*, 07.04.2016. Online verfügbar unter <http://www.sz-online.de/nachrichten/sie-kommt-wieder-3365448.html>.

- Rail Cargo Group (ÖBB) (2016): Güterzentrum Wien Süd: der neue Hauptbahnhof für Güter. Online verfügbar unter http://www.railcargo.com/de/News/News/2016/Q4/Gueterzentrum_Wien_Sued/index.jsp, zuletzt aktualisiert am 06.12.2016, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Rauch, Anton; Rundfunk, Bayerischer (2017): Dobrindt erteilt freie Fahrt: Super-Sattelschlepper in Bayern. Hg. v. Bayerischer Rundfunk. br.de. Online verfügbar unter https://www.br.de/nachrichten/inhalt/gigaliner-lang-lkw-dobrindt-bayern-100~_page-5_-6ed60dc147480d8a977c0133655b8ccf525de8bc.html, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Reh, Werner (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030: Infrastrukturplanung fehlgeleitet. Hg. v. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND). BUND. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/bundesverkehrswegeplan-2030-infrastrukturplanung-fehlgeleitet/>, zuletzt aktualisiert am 01.12.2016, zuletzt geprüft am 20.01.2017.
- Reuters (2017): Deutsche Wirtschaft legt drittes Rekordjahr in Folge hin. In: *Handelsblatt*, 09.02.2017. Online verfügbar unter <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/export-ueberschuss-deutsche-wirtschaft-legt-drittes-rekordjahr-in-folge-hin/19368036.html>.
- Riesterer, Thomas (2008): SBB Cargo - auch im grenzüberschreitenden Einzelwagenverkehr stark. In: Ursula Hahn und Hubert Hochbruck (Hg.): Internationaler Schienengüterverkehr. Mit ausführlicher Chronik Nah- und Fernverkehr. Hamburg: Eurailpress (Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr, 56.2007/08), S. 26–29.
- Roland Berger Strategy Consultants (2014): 20 Jahre Bahnreform und Deutsche Bahn AG. Erfolge und künftige Herausforderungen. Unter Mitarbeit von Andreas Schwilling und Stephan Bunge. Hg. v. Deutsche Bahn. München, zuletzt geprüft am 08.02.2017.
- SBB CFF FFS (2016): Die SBB in Zahlen und Fakten. 2015, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Scherff, Dyrk (2015): Mit Tempo 250 durch die Alpen. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 18.07.2015. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/neuer-brenner-tunnel-mit-tempo-250-durch-die-alpen-13671819-p3.html>, zuletzt geprüft am 04.04.2017.
- Schienen-Control GmbH: Jahresbericht 2015. Ihr recht am Zug. Schienen-control., zuletzt geprüft am 19.01.2017.
- Schmied, Martin (2016): Der Problem- und Handlungsdruck im Güterverkehr. Hg. v. Umweltbundesamt, zuletzt geprüft am 06.04.2017.
- Schneeberger, Paul (2015): Güterverkehr: Eine neu entdeckte Grösse in der Mobilität. In: *Neue Zürcher Zeitung*, 18.03.2015. Online verfügbar unter <https://www.nzz.ch/schweiz/eine-langsam-entdeckte-grosse-in-der-mobilitaet-1.18504332>, zuletzt geprüft am 25.01.2017.
- Schneeberger, Paul (2016): Eine U-Bahn für Güter. In: *Neue Zürcher Zeitung*, 26.01.2016. Online verfügbar unter <https://www.nzz.ch/schweiz/ein-kanal-fuer-gueter-unter-der-erde-1.18683817>, zuletzt geprüft am 06.04.2017.
- Schrag, Wolfram; Trebbin, Ulrich (2016): DB Cargo: Kompromiss beim Sparkurs. Online verfügbar unter <https://www.br.de/nachrichten/bahn-stuttgart21-gueterverkehr-100.html>, zuletzt aktualisiert am 15.06.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.
- Schwenn, Kerstin (2017): Ruf nach radikaler Bahn-Reform: Brauchen wir überhaupt einen neuen Bahnchef? In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 06.02.2017. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/deutsche-bahn-reform-wird-ein-neuer-bahn-chef-gebraucht-14859371.html>, zuletzt geprüft am 10.02.2017.
- Smith, Graham (2006): Perspektiven des Schienengüterverkehrs von und nach Großbritannien aus der Sicht der bedeutendsten britischen Güterbahn. In: Martin Henke, Georg Lennarz und Ralf Busch (Hg.): Europäischer Schienengüterverkehr. Ein Markt der Zukunft = European rail freight transport. Düsseldorf: Alba-Fachverl. (Blaue Buchreihe des VDV], 12), S. 117–224.
- SNCF FRET: Fret SNCF entdecken | SNCF. Online verfügbar unter <http://www.sncf.com/de/fracht/vorstellung>, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Stadt Zürich (2017): CargoTram, zuletzt aktualisiert am https://www.stadt-zu-erich.ch/content/ted/de/index/entsorgung_recycling/sauberes_zuerich/entsorgen_wiederverwerten/cargotram_elektrotram/tram_was_was_nicht.html, zuletzt geprüft am 10.02.2017.
- Stephan, Arnd (2011): Herausforderungen für die Eisenbahn. In: Technische Universität Dresden (Hg.): Zukunft von Mobilität und Verkehr. Auswertung wissenschaftlicher Grunddaten, Erwartungen und abgeleiteter Perspektiven des Verkehrswesens in Deutschland. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Unter Mitarbeit von Gerd-Axel Ahrens, S. 75–77.
- Stoller, Detlef (2017): Von München nach Berlin in 30 Minuten: Lufthansa interessiert sich für Hyperloop. Hg. v. Ingenieur.de. Online verfügbar unter <http://www.ingenieur.de/Branchen/Verkehr-Logistik-Transport/Von-Muenchen-Berlin-in-30-Minuten-Lufthansa-interessiert-fuer-Hyperloop>.

Storch, Lornez (2013): Wie unser Lebensstil den LKW-Verkehr fördert. Bayrischer Rundfunk, 12.12.2013. Online verfügbar unter <https://www.br.de/radio/bayern2/gesellschaft/notizbuch/nah-dran/lebensstil-foerdert-lkw-verkehr-100.html>, zuletzt geprüft am 31.03.2017.

Stuckenbrock, Uwe (2017): Stuttgart 21: Ein ganzheitliches Vorhaben zwischen Standort- und Verkehrsentwicklung? Der öffentliche Verkehr - Katalysator für die Stadtentwicklung. Technische Universität München. TU München; MVG. München, 16.01.2017. Online verfügbar unter <http://www.sv.bgu.tum.de/veranstaltungen/oeffentliches-kolloquium-von-tum-und-mvg/>.

Stuttgarter Zeitung (2013): Zitatesammlung: Was zu Stuttgart 21 schon gesagt wurde. Hg. v. Stuttgarter Zeitung. Stuttgart. Online verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.zitatesammlung-was-zu-stuttgart-21-schon-gesagt-wurde.d38e7fe1-3dbd-466b-abee-49476bb94cab.html>, zuletzt aktualisiert am 27.03.2013, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

Süddeutsche.de (2016): Jahresbilanz – Deutsche Bahn macht 1,3 Milliarden Euro Verlust. In: *Süddeutsche*, 16.03.2016. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/jahresbilanz-deutschebahn-macht-milliarden-euro-verlust-1.2909841>, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Sutter, Daniel; Maibach, Markus; Damaris Bertschmann; Ickert, Lutz; Perter, Martin; Doll, Daniel; Kühn, André (2016): Finanzierung einer nachhaltigen Güterverkehrsinfrastruktur - Teilvorhaben ohne Luftverkehr. Hg. v. Umweltbundesamt, zuletzt geprüft am 10.01.2017.

SWR (2016): DB Cargo bleibt in Mainz: Großer Stellenabbau ist vom Tisch. Online verfügbar unter <http://www.swr.de/landesschau-aktuell/rp/db-cargo-bleibt-in-mainz-grosser-stellenabbau-ist-vom-tisch/-/id=1682/did=17608936/nid=1682/5ngkix/index.html>, zuletzt aktualisiert am 15.06.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

SWR Landesschau Aktuell BW (2016): "Nachgefragt" bei SWR-Redakteur Kirchner: Über Jahrzehnte hinweg teure Folgekosten? Unter Mitarbeit von Harald Kirchner (Landesschau Aktuell BW). SWR, 02.12.2016. Online verfügbar unter <http://www.swr.de/landesschau-aktuell/bw/nachgefragt-bei-swr-redakteur-kirchner-ueber-jahrzehnte-hinweg-teure-folgekosten/-/id=1622/did=18596150/nid=1622/1kvz3q3/index.html>, zuletzt geprüft am 04.12.2016.

SWR Landesschau Aktuell BW (2017): Stuttgart: Ronald Pofalla übernimmt S21-Lenkungskreis | Baden-Württemberg | Nachrichten. Stand: 21.1.2017. Online verfügbar unter <http://www.swr.de/landesschau-aktuell/bw/stuttgart-ronald-pofalla-uebernimmt-s21-lenkungskreis/-/id=1622/did=18869524/nid=1622/rj7qoi>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.

Tesla (2017): Über Tesla. Hg. v. Tesla. Online verfügbar unter https://www.tesla.com/de_DE/about.

The Economist (2008): In search of the perfect battery. In: *The Economist*, 06.03.2008. Online verfügbar unter <http://www.economist.com/node/10789409>.

Thies, Werner (2016): Auf dem falschen Gleis (ZDF Zoom). Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF), 04.12.2016. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/dokumentation/zdfzoom/zdfzoom-auf-dem-falschen-gleis-102.html>, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

Thüringer, Anne Kathrin (2016): ZDFzoom: Auf dem Abstellgleis. Die Bahn in der Krise (ZDF Zoom). Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF), 10.08.2016. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/dokumentation/zdfzoom/zdfzoom-auf-dem-abstellgleis-100.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2017.

Timmler, Vivien (2016): Preisabsprachen – Lkw-Herstellern droht größte EU-Kartellstrafe der Geschichte. In: *Süddeutsche*, 30.05.2016. Online verfügbar unter <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/preisabsprachen-lkw-herstellern-droht-groesste-eu-kartellstrafe-der-geschichte-1.3011320>, zuletzt geprüft am 04.02.2017.

UIC (2016): Railway Statistics 2015 s y n o p s i s. Online verfügbar unter www.uic.org, zuletzt geprüft am 23.01.2017.

Umweltbundesamt (2012): Daten zum Verkehr. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4364.pdf>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Umweltbundesamt (2015): Maut für Deutschland: Jeder Kilometer zählt. Der Beitrag einer Lkw-, Bus- und Pkw-Maut zu einer umweltorientierten Verkehrsinfrastrukturfinanzierung. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/maut_fuer_deutschland_jeder_kilometer_zaeht_web.pdf, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Umweltbundesamt (2016a): Earth Overshoot Day 2016: Ressourcenbudget verbraucht. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/earth-overshoot-day-2016-ressourcenbudget>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.

Umweltbundesamt (2016b): Klimaschutzbeitrag des Verkehrs bis 2050. Unter Mitarbeit von Fabian Bergk, Kirsten Biemann, Christoph Heidt, Wolfram Knörr, Udo, Lutz Ickert, Martin Schmied, Schmidt, Patrick und Werner Weindorf. Hg. v. Umweltbundesamt, zuletzt geprüft am 10.01.2017.

- Umweltbundesamt (2016c): Seeschifffahrt. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/schiff-fahrt#textpart-10>, zuletzt aktualisiert am 09.09.2016, zuletzt geprüft am 08.02.2017.
- Umweltbundesamt (2016d): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland. Aktualisierte Ausgabe 2016. Unter Mitarbeit von Lea Köder und Andreas Burger, zuletzt geprüft am 10.01.2017.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2016a): EU-Regelungseifer bremst Güterzüge in der Fläche. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hg.): Das Magazin - Dezember, 22–25, zuletzt geprüft am 24.01.2017.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2016b): Fairplay für den Schienengüterverkehr. Hg. v. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, zuletzt geprüft am 25.01.2017.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2016c): Planungsstau bremst Investitionen aus. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hg.): Das Magazin - Dezember, S. 7–10.
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2016d): Statistik 2015. Hg. v. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, zuletzt geprüft am 24.01.2017.
- Verkehrsclub Deutschland (2016): Lkw-Maut. Mehr Kostengerechtigkeit im Güterverkehr. Hg. v. Verkehrsclub Deutschland (VCD). Online verfügbar unter <https://www.vcd.org/themen/gueterverkehr/lkw-maut/>, zuletzt aktualisiert am 29.09.2016, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- VerkehrsRundschau; Vogel, Verlag Heinrich; München, Springer Fachmedien (2016): Schweiz: Bahn legt beim Alpentransit zu, Lkw schwächelt. Online verfügbar unter <http://www.verkehrsrundschau.de/schweiz-bahn-legt-beim-alpentransit-zu-lkw-schwaechelt-1774169.html>, zuletzt aktualisiert am 17.03.2016, zuletzt geprüft am 23.01.2017.
- Vieregg, Martin (2016): Kosten von "Umstieg 21". Hg. v. VIEREGG - RÖSSLER GmbH Innovative Verkehrsberatung. München. Online verfügbar unter <http://www.schaeferweltweit.de/blog/wp-content/uploads/2016/10/1-Vieregg-Studie-Umstiegskosten-final-051016.pdf>, zuletzt geprüft am 02.02.2017.
- VIEREGG - RÖSSLER GmbH (2006): Verkehrsentlastung im bayerischen Inntal - Aufspaltung des Güterzug- und LKW-Verkehrs statt Konzentration auf eine einzige Route, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- Wefers, Angela (2016): "Die Kontrolle des Unternehmenserfolgs ist mangelhaft". Der Präsident des Bundesrechnungshofs über das Beteiligungsmanagement des Bundes und den Katalog von Verbesserungsmöglichkeiten, 23.12.2016 (Nr. 248), S. 7, zuletzt geprüft am 10.02.2017.
- Werner Eckert (2016): Mehr Güter auf der Schiene? Gotthard-Basistunnel und der Alpentransit-Verkehr (SWRinfo). SWR2, 25.05.2016. Online verfügbar unter <http://www.ardmediathek.de/radio/SWR-Verbrauchernews/Mehr-Güter-auf-der-Schiene-Gotthard-Bas/SWRinfo/Audio-Podcast?bcastId=8588226&documentId=35557586>.
- Wilkens, Andreas (2017): City-Hub: DHL testet Lasten-Pedelecs in Frankfurt und Utrecht. In: *Heise Online*, 03.03.2017. Online verfügbar unter <https://www.heise.de/newsticker/meldung/City-Hub-DHL-testet-Lasten-Pedelecs-in-Frankfurt-und-Utrecht-3643701.html>.
- Wiltling, Frank (2008): Wettbewerb in Frankreich - neue Chance für die Schiene? In: Ursula Hahn und Hubert Hochbruck (Hg.): Internationaler Schienengüterverkehr. Mit ausführlicher Chronik Nah- und Fernverkehr. Hamburg: Eurailpress (Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr, 56.2007/08), S. 74–79.
- Wolf, Winfried (2016): Gipskeuper statt Montblanc. In: *Kontext:Wochenzeitung*, 28.12.2016. Online verfügbar unter <http://www.kontextwochenzeitung.de/wirtschaft/300/gipskeuper-statt-montblanc-4108.html>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.
- Wüpper, Thomas (2016a): Bahn hofft bei Börsengang auf Milliarden. In: *Stuttgarter Zeitung*, 01.05.2016. Online verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.deutsche-bahn-bahn-hofft-bei-boersengang-auf-milliarden.f0da5ca8-c004-4171-9965-4ab78457edeb.html>, zuletzt geprüft am 01.04.2017.
- Wüpper, Thomas (2016b): Stuttgart 21: Kanzleramt gibt geschwärzte S-21-Vermerke frei. In: *Stuttgarter Nachrichten*, 30.05.2016. Online verfügbar unter <http://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.nach-beschluss-des-berliner-verwaltungsgerichts-kanzleramt-gibt-geschwaerzte-s-21-vermerke-frei.8335a51c-06cb-4372-a22c-fce68af31389.html>, zuletzt geprüft am 27.01.2017.
- Wüpper, Thomas (2016c): Stuttgart 21: Gutachten des Bundesrechnungshof sickert durch. In: *Stuttgarter Zeitung*, 21.09.2016. Online verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.stuttgart-21-gutachten-des-bundesrechnungshof-sickert-durch.a91eb350-6c57-4aff-be94-ed49e4b1be92.html>, zuletzt geprüft am 02.02.2017.
- Wüpper, Thomas (2016d): 25-Meter-Lkw: XXL-Laster sollen die Straßen erobern. In: *Stuttgarter Zeitung*, 11.12.2016. Online verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.lang-lkw-xxl-laster-sollen-die-strassen-erobern.01563300-9240-4b1c-aef0-85ba6816ee35.html>, zuletzt geprüft am 21.01.2017.
- Wurzel, Steffen (2016): Schienenverkehr - Deutsche Bahn baut Geschäft in China aus. Hg. v. Deutschlandradio. Online verfügbar unter <http://www.deutschlandfunk.de/schienenverkehr-deutsche-bahn-baut>

geschaeft-in-china-aus.766.de.html?dram:article_id=348771, zuletzt aktualisiert am 18.03.2016, zuletzt geprüft am 26.01.2017.

ZEIT ONLINE (2016): Deutsche Bahn verklagt Baden-Württemberg. In: *DIE ZEIT*, 29.11.2016. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/wirtschaft/2016-11/stuttgart-21-deutsche-bahn-klage-kostenbeteiligung-baden-wuerttemberg>.